



# Ortognatik Cerrahi Sonrası Oluşan Nüks Kuvvetlerinin Alt Ön Bölgenin Periodontal Durumuna Etkisi

## *Effects of Relapse Forces on Periodontal Status of Mandibular Incisors Following Orthognathic Surgery*

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortognatik cerrahi sonrası oluşan nüks kuvvetleri ile alt ön bölgede oluşan periodontal değişimler arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Yumuşak doku ve kemikteki değişimlerin incelenmesi amacıyla, altçenesi prognatik olan 10 olgu (ortalama yaş 20.52) cerrahi öncesi ve cerrahiden ortalama 6,9 ay sonra olmak üzere iki kez klinik ve radyografik olarak muayene edilmiştir. Bu veriler 10'ar kişilik iki ayrı kontrol grubunun bulguları ile de karşılaştırılmıştır. Birinci kontrol grubu (ortalama yaş 19) ortodontik tedavi olmamış, ikinci kontrol grubu ise (ortalama yaş 19) ortodontik tedavisi devam etmekte olan bireylerden oluşturulmuştur. Deney grubunda cerrahi öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farka rastlanmamış, gruplar arası karşılaştırmalarda ise kontrol gruplarında gingival indeks daha yüksek, deney grubunda ise Ramfjord indeksi daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen veriler Sınıf III cerrahisi uygulanan hastaların uzun dönemde periodontal hastalıklara daha yatkın olduğuna işaret etmekle beraber, cerrahi sonrasında oluşan nüks kuvvetlerinin alt ön bölgenin periodontal sağlığını kısa dönemde olumsuz yönde etkilediği görüşünü desteklemektedir. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2006;19:103-113)

**Anahtar Kelimeler:** Ortognatik cerrahi, Nüks, Alt kesici, Peridontal durum

### SUMMARY

The aim of this case-control study was to investigate the relationship between the relapse forces and periodontal changes in the mandibular incisor region, following orthognathic surgery. Ten subjects with mandibular prognathism were evaluated twice for mucogingival and alveolar changes, just before mandibular setback surgery, and 6.9 months postoperatively. The results were compared to two control groups, the first consisting of 10 subjects with no orthodontic history, and the second one consisting of 10 cases, undergoing fixed orthodontic treatment with completed leveling of lower incisors. The mean age of the study group was 20.52 years, while both control groups had a mean age of 19 years. Intra-group measurements within the surgery group revealed no significant changes postoperatively, but inter-group results showed a significant increase in the gingival index among control groups, and an increase of the Ramfjord index in the study group. In general, it can be concluded that Class III surgery patients are prone to develop a periodontal disease in the long term; however, our results did not show any specific effects of the early postoperative relapse forces on the mandibular incisor area. (*Turkish J Orthod* 2006;19:103-113)

**Key Words:** Orthognathic surgery, Relapse, Lower incisor, Periodontal status



**Yrd.Doç.Dr. Arzu ARI-DEMİRKAYA\***  
**Dt. Işıl İLHAN\***  
**Dr. Pınar ÇELİK\*\***

\*Marmara Üniv. Dişhek.  
Fak. Ortodonti A.D., İstanbul,  
\*\*Serbest Ortodontist,  
Çanakkale / \*Marmara Univ.  
Faculty of Dentistry, Dept. of  
Orthodontics İstanbul,  
\*\*Private Practice, Çanakkale  
Turkey

### İletişim Adresi Correspondence:

Dr. Arzu Ari-Demirkaya  
Marmara Üniversitesi,  
Dişhekimliği Fakültesi,  
Ortodonti Anabilim Dalı  
Büyükdüğü Sok. 6, 34365  
Nişantaşı, İstanbul  
Turkey  
Tel: +90 212-231 30 35  
Faks: +90 212-232 36 25  
e-posta: arzucan@superonline.com



## GİRİŞ

Ortodontide aşırı diş hareketleri gerektiren durumlardan biri de mandibular prognati hastalarında preoperatif dönemde yapılması gereken alt keser protrüzyonudur. Bu hareketlere bağlı olarak bu bölgede dişeti çekilmeleri, bazen de vestibülde kökü tamamen açıkta bırakan kemik kayıpları görülebilmektedir. Henüz yeterince ortaya konabilmiş olmamakla beraber, periodontal dokularda hasara zemin hazırlayan unsurlar arasında alt ön bölgenin kemik yapısının ince oluşu, bracketlerin ağız hijyenini bozması, preoperatif protrüzyonun miktarı, intermaksiller fiksasyon sırasında lastiklerin köşeli arklara tork verecek yönde kuvvet uygulaması ya da postoperatif nüks kuvvetlerinin yol açtığı diş hareketleri sayılabilir.

Ortodontide nüks 'ortodontik tedavi sonucunda elde edilen herhangi bir düzeltmenin kaybı' olarak tanımlanmıştır (1). Ortognatik cerrahi sonrası nüks ise sadece diş hareketi ile sınırlı olmayıp, kasların yeni duruma adaptasyonunun beklenenden daha düşük düzeyde gerçekleşmesidir. Altçenenin geriye alındığı cerrahilerde, postoperatif ilk yıl fizyolojik adaptasyon ve morfolojik değişimlerin tamamlandığı, ve stomatognatik sistemin nüks kuvvetlerinden en fazla etkilendiği dönemdir (2,3).

Ağız hijyeninin yeterli olduğu durumlarda preoperatif aşamada yaptırılan kontrollü diş hareketi, periodontal hasarın önlenmesinde, hatta tedavisinde genellikle yeterli olmaktadır. Postoperatif dönemde meydana gelen hasarlar ise bazen geç teşhis ve tedavi edilmekte, bazı durumlarda yıkım kalıcı olabilmektedir. Alt çenenin cerrahi olarak geri alındığı olgularda, 6 haftalık kemik iyileşmesi dönemi sırasında eski konumuna doğru yer değiştirme riski yüksektir. Bu süre içerisinde dişler intermaksiller splint ile maksimum temasta olduklarından, çenenin öne gelme eğilimi splintin dentoalveolar bölgede Sınıf III lastik etkisi göstermesine neden olmakta, alt keserlerde meydana gelen linguale eğilme hareketi vestibülde periodontal yıkıma yolaçabilmektedir. Periodontal açıdan sağlıklı tedavi sonuçlarının elde edilmesi açısından bu tip olgular için dişeti çekilmesi ve alveolar kemik kaybına sebep olabilecek faktörlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Dişeti kenarının apikale hareketi, peri-

## INTRODUCTION

Mandibular incisor protrusion during the preoperative period in surgery patients often requires extreme tooth movements. Consequently, localized gingival recession, or alveolar loss in conjunction with root exposure is frequently observed. Although not substantiated satisfactorily, a thin cortical plate, bad hygiene due to the brackets, the degree of protrusion, effects of the elastics during intermaxillary fixation, or relapse induced tooth movements may lead to periodontal tissue breakdown in time.

Relapse was defined as "the loss of any correction achieved by orthodontic treatment (1)". Postoperative relapse, on the other hand, is not only limited to tooth movement, but also occurs as a result of decreased muscle adaptation to the new bone relocation. Although mandibular setback surgery is considered to be more stable compared to other orthognathic surgery procedures, the stomatognathic system is still susceptible to the effects of the relapse forces up to one year postoperatively, until the physiological adaptation is completed and morphological changes are balanced (2,3).

Controlled movement of incisors usually prevents or reverses any periapical problem, if oral hygiene is adequate. The periodontal problems that develop postoperatively, on the other hand, are often difficult to diagnose or solve, and sometimes breakdown of periapical tissues is irreversible. The problem with mandibular setback patients is that up to 6 weeks after surgery, the mandible tends to move forward until bone healing is complete. During this time, interdigitation is ensured by the splint, acting similar to Class III elastics on the dentoalveolar system. The resulting lingual tipping of the mandibular incisors may be one reason for periodontal problems in the mandibular anterior region. It is therefore important to know the factors leading to conditions such as gingival recession and alveolar bone loss to obtain a periodontally healthy treatment result.

Apical migration of the gingival margin is often the first sign that periodontal structures are under strain. According to most studies, a thin, or non-existent labial plate of bone and a narrow width of attached gingiva, in presence of the bacterial plaque, can easily lead to gingival recession (4,5,6). The effect of the orthodontic treatment on the peri-



odontal dokuların sınırlarının zorlandığını gösteren ilk işaretlerdendir. Birçok araştırmaya göre, labial kortikal kemiğin çok ince olması, ya da hiç olmaması, bakteriyel plak varlığında dişeti çekilmesine yol açabilir (4,5,6). Ortodontik tedavinin periodontal dokulara etkisi ise daha karmaşık bir konudur. Bazı araştırmacılar alveol kemiğinin labialde ince olduğu durumlarda labiolingual diş hareketlerini kısıtlamayı önerirken (7), diğerleri ortodontik tedavinin periodontal dokulara olumlu ya da olumsuz herhangi bir etkisi olduğunu gösteren bir bulguya rastlamamışlardır (8).

Alt keserlerin aşırı öne itilmesinin periodontal dokulara etkisi konusunda da değişik görüşlere rastlanmaktadır. Ruf ve arkadaşları, yaptıkları bir araştırmada keserlerin öne hareketi ile dişeti çekilmesi arasında bir ilişkiye rastlamamışlardır (9). Alt keser dişleri öne getirilmiş ve bu şekilde sabitlenmiş iki ayrı grup üzerinde yapılan daha yeni bir çalışmada Djeu ve arkadaşları, dişeti çekilmesi ve klinik kron boyu artışı açısından bu iki grup arasında fark bulamamışlardır (10). Aynı çalışmada yaş, cinsiyet, ırk, tedavi süresi, diş çekimi, tedavi zamanlaması, veya maloklüzyon tipi gibi faktörlerin de dişeti çekilmesi oluşumunda etkili olmadığını göstermişlerdir. Bununla birlikte, Steiner, Pearson ve Ainamo hayvanlar üzerinde gerçekleştirdikleri bir deneysel çalışmada üst orta keserlerin ortalama 3.05 mm öne getirildiği durumlarda önemli ölçüde dişeti çekilmesi ile bağ dokusu ve kemik kayıplarına rastlamışlardır (11). Allais ve Melsen ise periodontal dokuların sağlığı açısından diş çekiminin keser protrüzyonuna göre daha avantajlı bir alternatif oluşturduğunu belirtmişlerdir (12).

Ortognatik cerrahi hastaları üzerinde gerçekleştirilen az sayıdaki çalışmalardan birinde Artun ve Krogstad, aşırı keser protrüzyonunun klinik kron boyu ve dişeti çekilmesinde bir artışa yol açtığını gözlemlemişlerdir (13). Bununla birlikte, elde ettikleri bulguların kısa döneme ait olup, uzun dönemdeki prognozun iyi olduğunu belirtmişlerdir. Ortognatik cerrahinin mukogingival dokulara etkisini inceleyen bir diğer çalışmada Foushee ve arkadaşları, alt ön bölgede keratinize ve yapışık dişeti genişliğinde azalma olduğundan bahsetmişler, araştırma grubu hastalarının dörtte birinde cerrahi sonrasında klinik açıdan önemli miktarda dişeti çekilmesine rastladıklarını bildirmişlerdir (14). Aynı ça-

odontal tissues is a more complicated matter. While some researchers suggest limiting labiolingual tooth movement in patients with narrow alveolar bone width (7), others find no conclusive evidence as to the damage or benefit to the periodontal structures from orthodontic treatment (8).

The opinion about the effect of excessive proclination of the mandibular incisors on periodontal tissues is also controversial. In a study by Ruf et al., no interrelation was found between the amount of incisor proclination and gingival recession (9). In a more recently published study, Djeu et al. found no statistically significant difference in gingival recession and clinical crown length between patients with proclined mandibular incisors and those without (10). The authors also demonstrated that age, sex, race, treatment duration, extraction, treatment time, or malocclusion type were not related to recession either. On the other hand; Steiner, Pearson and Ainamo showed in an animal study that significant recession of the gingival margin, loss of connective tissue and marginal bone occurred when central incisors were moved labially by a mean distance of 3.05 mm (11). Similarly, in an attempt to determine the relationship between gingival recession and labial movement of mandibular incisors, Allais and Melsen came to the conclusion that extraction is a valuable alternative to incisor proclination, in terms of periodontal health (12).

One of the few investigations done on orthognathic surgery patients was performed by Artun and Krogstad (13). They reported increased clinical crown length and recession after excessive proclination in surgically treated patients. However, they stated that most of these periodontal changes occurred in the short term, and long-term prognosis was good. Another research concerning the effects of orthognathic surgery on mucogingival tissues was published by Foushee et al (14). The findings showed a significant decrease of attached gingiva in the mandibular anterior region. Following surgery, one fourth of the subjects displayed gingival recession, which was clinically significant. Another interesting result of this study was that the risk of recession increased in orthognathic surgery patients who also had genioplasty. In a long-term follow-up study from Cheung and Lo, 3.9% of the subjects presented with gingival recession and mildly increased pocket depth, 3 to 12 years after mandibular step os-



İşmada elde ettikleri bir diğer ilginç bulgu da, ortognatik cerrahi kapsamında çene ucu düzeltilmesi yapılan olgularda dişeti çekilmesi riskinin artması olmuştur. Cheung ve Lo, uzun dönemi kapsayan bir takip çalışmasında mandibular step osteotomisi geçirmiş bireylerin %3.9'unda cerrahi sonrası 3 ile 12 yıl içinde dişeti çekilmesi ve artmış cep derinliğine rastladıklarını belirtmişlerdir (15).

Konuyla ilgili yayınlara literatürde az rastlanması, ve yapılan araştırmaların sonuçlarının birbirleriyle çelişmesi de gözönünde bulundurularak bu çalışmada ortognatik cerrahi sonrası oluşan nüks kuvvetleri ile alt ön bölgede oluşan periodontal değişimler arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmaktadır.

### GEREÇLER ve YÖNTEM

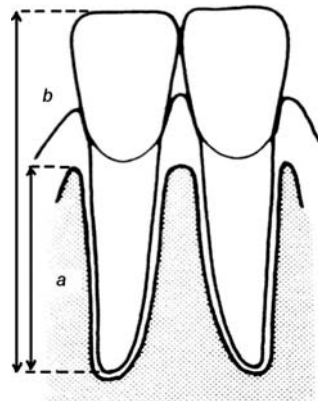
Cerrahi grubunu (CG) oluşturan 10 birey, preoperatif ortodontik hazırlık sırasında alt keserleri öne doğru hareket ettirilmiş olan iskeletsel Sınıf III ilişki gösteren genç erişkinler arasından seçilmiştir. Alt keser bölgesinde taşkın dolgusu olan veya subgingival bölgede doğal konturu bozulmuş dişlere sahip bireyler çalışma grubuna alınmamıştır.

Birinci kontrol grubu (KG 1), ortodontik tedavi geçmişi olmayan, 17-23 yaşları arasında, en az 20 daimi dişe sahip 10 bireylerden oluşturulmuştur. Ağız hijyeni bilincini değerlendirmek için aşağıda belirtilen puanlama sistemini içeren soru kağıtları hazırlanmış, 6 ile 9 puan arası alan hastalar gruba dahil edilmiştir.

1. Diş hekimine gitme sıklığı: arada bir (1 puan), 12 ayda bir (2 puan), 6 ayda bir (3 puan)
2. Diş fırçalama sıklığı: arada bir (1 puan), günde bir (2 puan), günde iki (3 puan)
3. Diş ipi kullanımı: hiç bir zaman (1 puan), arada bir (2 puan), günde bir (3 puan)

**Şekil 1:** Alveol yüksekliği ölçümü  
a: alveol tepesi-diş kökü arası mesafe, b: diş boyu

**Figure 1:** Alveolar height measurement a: distance between the alveolar crest and the root apex, b: tooth length



teotomy (15).

Since the scientific literature offers only conflicting data, this study was undertaken to analyze and evaluate the effects of the preoperative mandibular incisor proclination and subsequent postoperative lingual tipping caused by anteriorly directed relapse forces on the mandible.

### MATERIALS and METHODS

Surgery group (SG) subjects were selected from skeletal Class III, orthognathic surgery patients, whose mandibular incisors were proclined as part of the preoperative orthodontic preparation. Patients with unacceptable fillings, or damaged subgingival tooth margins in the mandibular incisor segment were excluded.

Two control groups were formed to compare the periodontal status of non-treated (CG 1) and only orthodontically treated patients (CG 2) with the surgery patients. The first control group consisted of 10 subjects with no history of orthodontic treatment. All patients were 17-23 years of age, presenting with a malocclusion and at least 20 permanent teeth to permit adequate periodontal examination. Dental awareness of the potential subjects was evaluated with a questionnaire, consisting of the following:

1. Regularity of dental visits: irregularly (score 1), every 12 months (score 2), every 6 months (score 3)
2. Regularity of tooth brushing: irregularly (score 1), once daily (score 2), twice daily (score 3)
3. Use of dental floss: never (score 1), irregularly (score 2), once daily (score 3)

Subjects with a total score between 6 and 9 were included in the first control group.

The second control group was formed with 10 subjects, still undergoing orthodontic treatment at the Department of Orthodontics of the Marmara University, Faculty of Dentistry. Subjects were matched for age and sex and chosen randomly among patients of various malocclusion types having the mandibular anterior leveling already completed.

### Data Collection

Clinical and radiographic records of the study group were taken just before the operation and were repeated in average 6.9 months after the surgery. Records of the control group subjects were taken only once. A written consent was obtained from all pa-





İkinci kontrol grubu (KG 2), Marmara Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda ortodontik tedavi görmekte olan, ve tedavinin değişik aşamalarında bulunan 10 hastadan oluşturulmuştur. Bu gruptaki bireylerin kontrol ve tedavi grubu ile aynı yaş aralığına sahip, alt diş kavsinin seviyelenmesi bitmiş olgular arasından ve farklı maloklüzyon tiplerine sahip olacak şekilde seçilmesine dikkat edilmiştir.

### Veri Toplama Yöntemleri

Cerrahi grubunun klinik ve röntgen kayıtları, cerrahinin hemen öncesi ve cerrahiden ortalama 6,9 ay sonra olmak üzere iki kez alınmıştır. Kontrol grubu hastalarının kayıtları ise bir kez alınmıştır. Araştırma öncesinde tüm hastaların bilgilendirilmiş onamları alınmıştır.

Klinik kron boyu ölçümleri klinikte cetvel ile yapılmış, bu yolla dişeti çekilmesi varlığı ve miktarı belirlenmiştir. Plak ve dişeti değerlendirmeleri Löe ve Silness'e ait Görünür Plak İndeksi ve Gingival Kanama İndeksi'ne göre yapılmıştır (16). Periodontal durumun değerlendirilmesi amacıyla cep derinliği, serbest dişeti kenarından cep tabanına kadar olan bölgede ölçülmüş, sondalama işlemi Marquis sondası ile keserlerin mesial, orta labial, distal ve lingual olmak üzere dört ayrı bölgesinde gerçekleştirilmiş, sonuçlar bu ölçümlerin ortalamaları alınarak her diş için ayrı hesaplanmıştır. Yarım milimetreyi geçen ölçümler en yakın tam sayıya tamamlanmıştır.

Kemik yüksekliği ölçümleri röntgenler üzerinde her bir dişin mesial ve distal için ayrı olmak üzere, hassas kompas (0.01mm) kullanılarak ölçülmüştür. Alveol kemiği yüksekliği, lineer ölçümden kaçınmak amacıyla, a/b oranıyla hesaplanmış olup, a alveol tepesi-diş kökü arası mesafeyi, b ise diş boyunu göstermektedir (Şekil 1).

Ağız içi genel periodontal durumu değerlendirmek amacıyla, Ramfjord'un periodontal indeksi kullanılmıştır (17,18,19).

Kemik ölçümlerindeki yöntem hatasının belirlenmesi amacıyla, 40 periapikal röntgen arasından rastgele seçilen 10 tanesi, 15 gün arayla tekrar ölçülmüş. Standart hata, Dahlberg'e göre, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

tients.

In order to evaluate presence and amount of gingival recession, changes in the clinical crown length were measured clinically with a ruler. The plaque and gingival scores were recorded using the Visible Plaque Index (VPI), and Gingival Bleeding Index (GBI) of Löe and Silness (16). To evaluate the periodontal condition, probing from the free gingival margin to the bottom of the pocket was performed with a Marquis probe on four sites of the mandibular incisors: mesial, midlabial, distal and lingual surfaces and the arithmetic mean of these measurements was used as a single value for each tooth. Decimals over 0.5 mm were rounded up to the nearest millimeter.

Mesial and distal alveolar bone levels were measured on radiographs for each mandibular incisor with a digital caliper, sensitive to one hundredth of a millimeter. Decrease in alveolar height was calculated by the ratio a/b, where a is the distance between the alveolar crest and the root apex, and b represents the tooth length (Figure 1).

To form an opinion about the overall periodontal condition of the individual, the periodontal index was calculated, as described by Ramfjord (17, 18, 19).

The method error for bone level measurements was calculated using the Dahlberg formula. From 40 periapical radiographs, 10 were randomly selected, and re-measured after 15 days. The following equation was used to assess the standard error (SE):

$$SE = \sqrt{\frac{d^2}{2n}} \quad (d = \text{difference between repeated tracings; } n = \text{number of double tracings})$$

Comparisons between study and control groups were carried out using the Kruskal-Wallis Test, intra-group differences were analyzed using Wilcoxon Test. All statistics were performed with the aid of the SPSS 11.0 software program.

### RESULTS

The calculated method error parameter was found between 0.024-0.062 percent. The results were identical in 13% of the double measurements. The clinical and radiographic parameters comparing preoperative and postoperative data of the surgery group revealed that only one surface of one tooth showed a significant change in the alveolar height ratio (-5%) and pocket depth (-0.55mm) parameters. Both changes were sig-



**Tablo I:** Cerrahi grubu ile kontrol gruplarının karşılaştırması

**Table I:** Comparison of the surgery group with the control groups

	CG / SG	KG 1 / CG 1	KG 2 / CG 2	Kruskal-Wallis	
	Ortalama ± ss / Mean ± sd	Ortalama ± ss / Mean ± sd	Ortalama ± ss / Mean ± sd	x	p
<b>Klinik Kron Boyu / Clinical Crown Length (mm)</b>					
42	10.25 ± 1,34	9.00 ± 0,91	9.40 ± 1,29	4,94	0,084
41	9.60 ± 0,97	8.90 ± 0,84	9.40 ± 0,97	2,98	0,225
31	9.95 ± 1,34	8.95 ± 0,86	9.55 ± 1,07	3,84	0,146
32	9.95 ± 0,93	9.10 ± 0,57	9.30 ± 1,44	3,63	0,162
<b>Alveol yüksekliği / Alveolar height (%)</b>					
42d	0.62 ± 0,04	0.58 ± 0,04	0.59 ± 0,07	3,08	0,214
42m	0.68 ± 0,06	0.65 ± 0,06	0.66 ± 0,06	0,18	0,916
41d	0.64 ± 0,07	0.60 ± 0,05	0.63 ± 0,06	1,62	0,445
41m	0.65 ± 0,07	0.64 ± 0,06	0.65 ± 0,06	0,33	0,847
31m	0.64 ± 0,06	0.63 ± 0,06	0.63 ± 0,06	0,23	0,893
31d	0.62 ± 0,05	0.64 ± 0,05	0.63 ± 0,07	0,82	0,664
32m	0.65 ± 0,04	0.68 ± 0,04	0.67 ± 0,05	2,1	0,35
32d	0.59 ± 0,04	0.60 ± 0,03	0.61 ± 0,03	2,24	0,327
<b>Plak indeksi / Plaque index</b>					
42	0.83 ± 0,65	1.50 ± 0,81	1.20 ± 0,84	3,87	0,145
41	1.05 ± 0,65	1.48 ± 0,85	1.20 ± 0,84	1,78	0,411
31	0.95 ± 0,73	1.48 ± 0,85	1.18 ± 0,83	2,39	0,303
32	0.88 ± 0,77	1.48 ± 0,85	1.23 ± 0,86	3,13	0,209
T	0.93 ± 0,63	1.48 ± 0,83	1.20 ± 0,84	2,83	0,243
<b>Gingival indeks / Gingival index</b>					
42	0.70 ± 0,44	1.20 ± 0,96	1.78 ± 0,48	9,07	0,011
41	0.75 ± 0,49	1.15 ± 1,15	1.73 ± 0,57	6,62	0,037
31	0.90 ± 0,54	1.10 ± 1,07	1.73 ± 0,52	5,73	0,057
32	0.93 ± 0,33	1.05 ± 1,01	1.60 ± 0,53	5,38	0,068
T	0.82 ± 0,4	1.13 ± 1,02	1.61 ± 0,49	5,88	0,053
<b>Cep derinliği / Pocket depth</b>					
42m	2.40 ± 0,97	2.50 ± 0,71	2.70 ± 0,68	0,51	0,776
42v	1.15 ± 0,34	1.00 ± 0	1.30 ± 0,48	3,38	0,184
42d	2.70 ± 1,06	2.00 ± 0,82	2.60 ± 0,7	3,23	0,199
41m	2.65 ± 0,58	2.20 ± 0,92	2.70 ± 0,67	1,77	0,413
41v	1.40 ± 0,52	1.00 ± 0	1.20 ± 0,42	4,83	0,089
41d	2.70 ± 1,16	1.90 ± 0,88	2.40 ± 0,84	3,22	0,2
31m	2.80 ± 0,63	2.20 ± 0,92	2.80 ± 0,79	2,5	0,287
31v	1.30 ± 0,48	1.00 ± 0	1.30 ± 0,48	3,63	0,163
31d	2.60 ± 0,7	1.80 ± 0,79	2.70 ± 0,82	6,39	0,041
32m	2.40 ± 0,7	2.10 ± 0,88	2.70 ± 0,82	1,86	0,394
32v	1.40 ± 0,52	1.10 ± 0,32	1.30 ± 0,48	2,31	0,316
32d	2.80 ± 0,42	2.20 ± 0,92	2.10 ± 0,74	5,05	0,08
<b>Ramfjord indeksi / Ramfjord index</b>					
	2.15 ± 1,15	0.94 ± 1	1.86 ± 0,75	6,785	0,034

CG / SG: Cerrahi grubu / Surgery group; KG 1/CG 1: 1.Kontrol grubu / 1st Control group

KG 2 / CG 2: 2.Kontrol grubu/ 2nd Control group; ss / sd: Standart sapma / Standart deviation

m: mesial; v: orta-vestibül / mid-buccal; d: distal

$SE = \sqrt{\frac{d^2}{2n}}$  (d= çift ölçüm farkı; n= çift ölçüm sayısı)

Çalışma ve kontrol grupları arasındaki karşılaştırmalar Kruskal-Wallis Testi ile, grup içi karşılaştırmalar ise Wilcoxon Testi ile, SPSS 11.0 programı kullanılarak yapılmıştır.

### SONUÇLAR

Alveol kemiği yüksekliği ölçümleri için hesaplanan yöntem hatası aralığı % 0.024-0.062 arasında bulunmuştur. Tekrarlanan ölçümlerin %13'ü birebir aynı sonucu vermiştir.

Çalışma grubunun cerrahi öncesi ve sonrası verileri karşılaştırıldığında, tek bir dişin tek yüzeyinde alveolar kemik yüksekliğinin (-%5, P<0.05) ve cep derinliğinin (-0.55mm, P<0.05) azaldığı bulunmuştur. Grup içi farklar Tablo I' de gösterilmiştir.

nificant to the 0.05 level. No other significant changes were detected for any other parameter between pre- and postoperative measurements. The intra-group comparisons are illustrated in Table 1.

According to the inter-group comparisons, there was a significant increase in the gingival index value of the lower right central (CG1-SG: 0.5, P<0.01; CG2-SG: 1.08, P<0.01) and lateral incisors (CG1-SG: 0.4, P<0.05; CG2-SG: 0.98, P<0.05) of both control groups, relative to the surgery group. The total amount was also found to be nearly twice as much in the control groups than it was in the surgery group (CG2:1.61±0.49, CG1: 1.13±1.02, and SG: 0.82±0.4, P<0.05, respectively). As for the pocket depth, the distal aspect of the lower left incisor was the only parameter significantly lower for the first control group than the remaining two



	Preoperatif / Preoperative	Postoperatif / Postoperative	Wilcoxon	
	Ortalama ± ss / Mean ± sd	Ortalama ± ss / Mean ± sd	z	p
<b>Klinik Kron Boyu / Clinical Crown Length (mm)</b>				
42	10.25 ± 1,34	9.9 ± 1,22	-0,96	0,337
41	9.6 ± 0,97	10.0 ± 1	-0,78	0,478
31	9.95 ± 1,34	9.5 ± 1,13	-1,12	0,262
32	9.95 ± 0,93	10.8 ± 3,07	-0,43	0,67
<b>Alveol yüksekliği / Alveolar height (%)</b>				
42d	0.62 ± 0,04	0.62 ± 0,04	-0,957	0,721
42m	0.68 ± 0,06	0.63 ± 0,03	-2,103	0,035
41d	0.64 ± 0,07	0.61 ± 0,06	-1,051	0,293
41m	0.65 ± 0,07	0.62 ± 0,04	-1,721	0,085
31m	0.64 ± 0,06	0.64 ± 0,05	-0,141	0,888
31d	0.62 ± 0,05	0.61 ± 0,03	-1,268	0,205
32m	0.65 ± 0,04	0.65 ± 0,03	0	1
32d	0.59 ± 0,04	0.60 ± 0,04	-0,56	0,575
<b>Plak indeksi / Plaque index</b>				
42	0.83 ± 0,65	0.65 ± 0,8	-0,538	0,59
41	1.05 ± 0,65	0.53 ± 0,79	-1,307	0,191
31	0.95 ± 0,73	0.60 ± 0,83	-0,921	0,357
32	0.88 ± 0,77	0.65 ± 0,87	-0,564	0,573
Total	0.93 ± 0,63	0.61 ± 0,81	-0,83	0,407
<b>Gingival indeksi / Gingival index</b>				
42	0.70 ± 0,44	0.83 ± 0,55	-0,539	0,59
41	0.75 ± 0,49	0.83 ± 0,58	-0,341	0,733
31	0.90 ± 0,54	0.83 ± 0,59	-0,342	0,733
32	0.93 ± 0,33	0.93 ± 0,51	-0,071	0,944
Total	0.82 ± 0,4	0.85 ± 0,55	-0,297	0,766
<b>Cep derinliği / Pocket depth (mm)</b>				
42m	2.4 ± 0,97	2.2 ± 0,92	-0,649	0,516
42v	1.2 ± 0,34	1.4 ± 0,52	-1,512	0,131
42d	2.7 ± 1,06	2.0 ± 0,67	-1,897	0,058
41m	2.7 ± 0,58	2.1 ± 0,74	-2,333	0,02
41v	1.4 ± 0,52	1.4 ± 0,7	0	1
41d	2.7 ± 1,16	2.2 ± 1,79	-1,89	0,059
31m	2.8 ± 0,63	2.6 ± 0,97	-1	0,317
31v	1.3 ± 0,48	1.2 ± 0,42	-0,577	0,564
31d	2.6 ± 0,7	2.3 ± 0,82	-1	0,317
32m	2.4 ± 0,7	2.3 ± 0,82	-0,447	0,655
32v	1.4 ± 0,52	1.3 ± 0,67	-0,577	0,564
32d	2.8 ± 0,42	2.6 ± 0,84	-0,816	0,414
<b>Ramfjord indeksi / Ramfjord index</b>				
	2.15 ± 1,15	2.45 ± 0,69	-0,308	0,758

m: mesial; v: orta-vestibül / mid-buccal;d: distal; ss / sd: Standart sapma / Standard deviation

Gruplar arası karşılaştırmalarda, alt sağ orta keser (CG ile KG 1: 0.5,  $P<0.01$ ; CG ile KG 2: 1.08,  $P<0.01$ ) ve yan keser dişlerde (CG ile KG 1: 0.4,  $P<0.05$ ; CG ile KG 2: 0.98,  $P<0.05$ ) iki kontrol grubunda da cerrahi gruba oranla gingival indekste anlamlı derecede artış gözlemlenmiştir. Gingival indeks toplam skoru ise kontrol gruplarında, cerrahi gruba oranla yaklaşık iki kat fazla bulunmuştur. Cep derinliği alt sol yan keser dişin distal yüzünde birinci kontrol grubunda diğer gruplara göre daha düşük bulunmuştur (CG: 2.6mm, KG 1: 1.8mm, KG 2: 2.7mm,  $P<0.05$ ). Ramfjord indeksinde ise çalışma grubunda değerler (CG: 2.15±1.15,  $P<0.05$ ) kontrol gruplarına göre (KG 1: 0.94±1.00 ve KG 2: 1.86±0.75,  $P<0.05$ ) daha yüksek bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmalardan elde edilen değerler Tablo II'de gösterilmiştir.

groups (CG1: 1.8mm±0.79, SG: 2.6mm±0.7, and CG2: 2.7mm±0.82,  $P<0.05$ , respectively). Ramfjord index also demonstrated a significant difference between treatment (SG: 2.15±1.15,  $P<0.05$ ) and control groups (CG1: 0.94±1.00, and CG2: 1.86±0.75,  $P<0.05$ ). Details of the inter-group comparisons are shown in Table 2.

## DISCUSSION

The period after the orthognathic surgery is almost as challenging as the preparation phase from many aspects. Aside from the higher risk of relapse in the early postoperative phase, the time after surgery can be very demanding in terms of periodontal health. Since loss of periodontal support results also from inadequate plaque control (4,6,10), it is important to take adequate precautions, es-

**Tablo II :** Cerrahi grubunda operasyon öncesi ve sonrasında yapılan ölçümler.

**Table II:** Pre-and postoperative measurements of the surgery group.



## TARTIŞMA

Ortodontik cerrahi sonrası dönem, bir çok yönden hazırlık aşaması kadar önem taşımaktadır. Kemik iyileşmesi safhasının risklerine ek olarak, bu dönem periodontal sağlık açısından da önemlidir. Özellikle intermaksiller fiksasyon döneminde periodontal destek kaybının yetersiz plak kontrolüne bağlı olması nedeniyle (4,6,10) gerekli önlemlerin alınarak ağız hijyeni açısından hasta kooperasyonunun sağlanması gerekmektedir. Aksi halde postoperatif nüks kuvvetlerinin etkisi de eklenince aşırı diş hareketi nedeni ile adaptasyon özelliği zayıflamış destek dokularında ciddi hasar oluşabilir (13).

Maymunlar üzerinde yürütülen histolojik çalışmalar göstermiştir ki, alt keserlerin 2,9 mm kadar öne hareketi, dişetin enfekte olmadığı durumlarda periodontal dokularda kayba yol açmamaktadır (6). Bununla birlikte Wainwright, deneysel bir çalışmada ince alveol tabakası içinde gerçekleşen alt keser protruziyonunda dişeti çekilmesi oluşabileceğini belirtmiştir (5). Aynı çalışmada, daha sonra dişin kökünün geri alınıp sabitlendiği durumlarda kortikal kemikte onarımın sağlanmakla birlikte, apikal 1/3'lük kısımdaki onarımın tam olmadığı gösterilmiştir.

Altçenenin geriye alındığı cerrahiler nüks en yatkın yöntemler arasında gösterilmektedir (2). Buna ek olarak mandibular prognati hastalarının çoğunda alveol kemiğinde alt çene morfolojisinden kaynaklanan bir inceleme görülmektedir. Ayrıca bu hastalarda, diğer maloklüzyonlara oranla, alt keserlerin preoperatif hazırlık aşamasında ileri doğru itilmesi bu bölgeyi dişeti çekilmesi ile alveol kemik kayıplarına daha da yatkın hale getirmektedir. Bu nedenle cerrahi sonrası dönemde diş hareketlerinin büyük bir dikkatle yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmada amaç, özellikle alt ön bölgede postoperatif nüks kuvvetlerinin periodontal dokulara ek bir yük bindirip bindirmedeğinin belirlenmesidir, bu sebeple cerrahi grubumuzu (CG) mandibular prognatizm ile karakterize olgular oluşturmaktadır. Cerrahi grubun periodontal durumu, braketsiz bireylerin ve sadece ortodontik tedavi görmekte olan hastaların durumları ile karşılaştırılmıştır. Bu yolla ortodontik tedavi sırasında oluşan değişimler ile postoperatif nüks kuvvetlerinin yolaçtığı değişimler birbirinden ayırtılmaya çalışılmıştır.

pecially during intermaxillary fixation, and establish patient cooperation to keep oral hygiene, in order to avoid any future periodontal complications. Combined with the postoperative relapse forces, this condition may cause serious damage to the supportive tissues, because tissue adaptability is reduced when teeth are moved into extreme positions (13).

Histological studies in monkeys showed that a facial movement of mandibular incisors by a factor of 2.9 mm. did not result in loss of periodontal support, provided the gingival tissue was kept free of inflammation (6). On the other hand, Wainwright stated in another experimental study that dehiscence may occur in a thin alveolar housing during anterior movement of the mandibular incisors (5). He demonstrated in the same study that complete repair of the cortical bone was possible after the root was moved back and retained; however, the root apex was not completely covered.

Mandibular setback operation is one of the procedures most prone to postoperative relapse (2). In addition, most mandibular prognathic patients possess a thin alveolar bone as a result of the elongated morphology of the symphysis. Consequently, the extreme anterior movement of lower incisors during the decompensation stage makes this region more susceptible to gingival recession and alveolar bone loss than any other malocclusion. All these findings point to the importance of controlled tooth movement during the early stages of the postoperative period.

The objective in this case-control study was to find out if postoperative relapse forces caused any additional strain on periodontal tissues, especially in the mandibular anterior region. This was the reason why Class III surgery cases, characterized by mandibular prognathism, were chosen for evaluation. The two subgroups of the control subjects (CG1 and CG2) enabled us to compare the surgery outcomes to those of orthodontically treated patients, and to the ones without brackets. This was necessary to differentiate between the changes caused by orthodontics alone, preoperative orthodontics and the ones caused by postoperative relapse forces.

To eliminate cases with unsatisfactory oral hygiene, dental awareness of the control group subjects was evaluated by means of questionnaires. This way it was assured that bac-





Ağız hijyeni yetersiz olan olguların elenmesi amacıyla diş bilincini değerlendiren anket formları hazırlanmıştır. Bu şekilde, periodontal hastalığın oluşmasında esas faktör olarak kabul edilen bakteriyel plak, hastaların periodontal durumlarında etken unsur olmaktan çıkarılmıştır. Cerrahi olguların seçiminde ise anketler kullanılmamış, bunun yerine cerrahi öncesi ve sonrasında belirli aralıklarla ağız hijyeni eğitimi tekrarlanmıştır.

Alveolar kemik ölçümleri periapikal radyografiler yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Çekim sırasında standart bir büyütme kullanılmadığından kemik miktarının değerlendirilmesi orantısız olarak yapılmıştır. Vertebral çift görüntü olasılığı nedeniyle ortopantomograf yerine periapikal röntgen tercih edilmiştir. Tüm ölçümler, nüks kuvvetleri açısından en riskli dönem kabul edilen dönemde, cerrahi izleyen ilk yıl içinde (ortalama 6,9 ay) tekrar edilmiştir. Çalışmamızda grupların hiç birinde alveol kemiği kaybına rastlanmamıştır. Alveol kemik ölçümlerinde herhangi bir kayıp olmaması ciddi bir periodontal problemin olmadığına işaret etmektedir. Yine diş köklerinin hiçbirinde gözle ayırt edilebilecek oranda bir kök rezorpsiyonu izlenmemiştir. Bununla birlikte, kemik ölçümlerinin olası bir kök rezorpsiyonu durumunda anlamlarını yitirecek olmaları, ayrıca periapikal grafilerde en büyük risk altında olan vestibül kemiğin görünmemesi bu yöntemin zayıf noktalarını oluşturmaktadır. Bu durum klinik kron boyu ölçümü de yapılarak telafi edilmeye çalışılmıştır.

Allais ve Melsen'e göre, ekspansiyon ve labial diş hareketi sadece dişlerin orijinal konumlarının geriye doğru devrik olduğu durumlarda tercih edilmelidir. Bunun dışında, yer ihtiyacının karşılanması için diş çekimi yoluna gidilmelidir (12). Gerçek iskeletsel Sınıf III olgularda alt keserler genellikle aşırı derecede linguale eğilmiş olduğundan, dekompanzasyon periodontal sağlık açısından problem oluşturmayabilir.

Cerrahi-kontrol grup karşılaştırmaları sadece Ramfjord indeksinin cerrahi grubun aleyhine olduğunu, gingival indeksin ise kontrol gruplarının her ikisinde de daha yüksek bulunduğunu göstermiştir. Ramfjord indeksi, ağızda genel periodontal durum hakkında fikir vermekte (17,18), gingival indeks ise yumuşak dokudaki enflamasyona işaret

terial plaque, which is considered to be the primary etiologic factor for periodontal disease, was kept under control, and eliminated as a factor for periodontal breakdown. Selection of the surgery cases did not involve any questionnaires; instead they were given oral hygiene instructions pre- and postoperatively on a regular basis.

Alveolar height changes were calculated by means of periapical radiographs. Since no standardization technique was used during the shootings, the data were obtained by ratio calculations. However, periapical radiographs were preferred over orthopantomographs, to eliminate the risk of vertebral superimposition. The measurements were repeated within the first year postoperatively (mean interval 6.9 months), since this period is considered to be most critical in terms of relapse forces. No alveolar bone loss was detected in any one of the study groups, indicating the absence of a serious periodontal problem. Also, no root resorption was observed radiographically throughout the research in any of the patients. It has to be stated however, that there are two major drawbacks of the methodology: Alveolar height measurements may be biased due to the fact that root resorption may have shortened the tooth length during the course of the orthodontic treatment, and the buccal cortical plate, which is most likely to resorb, cannot be visualized on periapical radiographs. In compensation, clinical crown heights have been measured to rule out buccal cortical plate resorption.

According to Allais and Melsen, expansion and labial tooth movement should only be attempted if teeth are originally retroclined. Otherwise extraction should be considered to gain additional space (12). Since the natural compensation in the mandibular anterior region includes retroclination of lower incisors, decompensation and the possible relapse towards the original position may not pose a problem for the periodontal health.

The comparisons of the surgery patients with the two control groups showed that surgery patients had a higher Ramfjord index score, while both control groups had a higher gingival index score. Ramfjord index is an indicator of the overall periodontal condition in the mouth (17,18), and the gingival index represents the degree of mucogingival inflammation. The results simply can be exp-



etmektedir. Travma ve postoperatif iyileşme süreci ağız içi dokulara olumsuz etki ettiğinden, ve doku enflamasyonu genellikle iyi bir ağız hijyeni ile önlenemediğinden, bu sonuçlar normal kabul edilebilir.

Bu çalışmanın sınırları gözönünde bulundurulmak kaydıyla, sonuçların cerrahi hastalarının periodontal durumunun kısa dönemde nüks kuvvetlerinin geri dönüşümsüz periodontal hasara yol açacak kadar etkili olmadığını ortaya koyduğu söylenebilir. Cerrahi öncesi ve sonrasında elde edilen veriler, bir kaç parametre haricinde, yumuşak doku değişimlerinin kabul edilebilir düzeyde olduğuna işaret etmektedir. Bunda, cerrahi olgularda cerrahi öncesi ve sonrasında hijyen bilgilendirmesi ve takibinin aksatılmadan gerçekleştirilmesinin etkisi olabilir. Diğer bir faktör de, bu çalışmaya dahil edilen hastalar için, dekompanzasyon sırasında yapılan diş hareketinin kısa dönemde periodontal problem çıkarmayacak düzeyde kalmış olması olabilir. Bu nedenle bu çalışmanın yazarları tarafından, aynı çalışmanın daha büyük bir örneklem üzerinde yürütülmesi planlanmıştır.

#### SONUÇ

Bu araştırma, Sınıf III cerrahi olgularının periodontal hastalığa eğilimli olduklarını göstermekle birlikte, postoperatif nüks kuvvetlerinin hastaların periodontal durumlarını kısa dönemde olumsuz yönde etkilediğine ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır. Yumuşak doku değişimleri açısından ise, braketsiz olgular ile sadece ortodontik tedavi gören bireyler, cerrahi olgulara göre daha anlamlı değişimler göstermişlerdir.

lained, since the trauma and postoperative healing process always have a negative effect on the intraoral tissues, and because soft tissue inflammation can be confined to a minimum in the instance of a good oral hygiene.

Within the limits of this study, it can be stated that the periodontal status of the surgery patients was not seriously affected by the postoperative relapse forces in the short-term. Pre- and post-operative measurements confirmed that except for a few parameters, the degree of mucogingival changes was within normal limits, and statistically not significant. The overall outcome was that the trauma of the operation itself and the following relapse forces were not strong enough to cause any irreversible periodontal disease in the surgery group. The reason for this may be that special attention was given to keep the oral hygiene of the surgery patients pre-, and postoperatively. Another factor may be that the decompensation movements of the lower incisors were within normal range for the patients included in this study, so as not to cause any periodontal problem in the short term. For this reason, a follow-up study on an increased sample size is planned by the authors.

#### CONCLUSIONS

The results of this study demonstrated that Class III surgery patients have a tendency towards developing periodontal breakdown. There is no conclusive evidence, however, that postoperative relapse forces affect the periodontal condition of mandibular setback patients negatively in the short term. In terms of mucogingival changes, subjects without braces, and orthodontically treated patients provided more significant changes compared with the surgery cases.



#### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Moyers RE. Force Systems and Tissue Responses to Forces in Orthodontics and Facial Orthopedics. In: Handbook of Orthodontics, Fourth Edition, Year Book Medical Publishers, Inc. 1988, pp: 326.
2. Bailey LTJ, Cevidanes LHS, Proffit WR. Stability and Predictability of Orthognathic Surgery. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126:273-177.
3. Proffit WR. Combined Surgical and Orthodontic Treatment. In: Contemporary Orthodontics, Third Edition, Mosby Inc. St. Louis, Missouri. 2000, pp: 705.
4. Dorfman HS. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. Am J Orthod 1978;74:286-98.
5. Wainwright WM. Faciolingual tooth movement: Its influence on the root and cortical plate. Am J Orthod 1973;64:278-303.
6. Wingard CE, Bowers GM. The effects on facial bone from facial tipping of incisors in monkeys. J Periodontol 1976;47:450-55.
7. Handelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequel. The Angle Orthod 1996;66:95-111.
8. Sadowsky C. Long-term effects of orthodontic treatment on periodontal health. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1981;72:156-172.
9. Ruf S, Hansen K, Panchez H. Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession? Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;114:100-6.
10. Djeu G, Hayes C, Zawaideh S. Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during fixed appliance therapy. The Angle Orthod 2002;72:238-46.
11. Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. J Periodontol 1981;52:314-20.
12. Allais D, Melsen B. Does labial movement of lower incisors influence the level of the gingival margin? A case-control study of adult orthodontic patients. Eur J Orthod 2003;25:343-52.
13. Artun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination: A study in adults with surgically treated mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987;91(3):225-32.
14. Foushee DG, Moriarty JD, Simpson DM. Effects of mandibular orthognathic treatment on mucogingival tissues. J Periodontol 1985;56:727-33.
15. Cheung LK, Lo J. The long-term clinical morbidity of mandibular step osteotomy. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 2002;17:283-90.
16. Carranza FA, Newman MG. Epidemiology of Gingival and Periodontal Disease. In: Clinical Periodontology. W.B.Saunders Company, Philadelphia, 8th edition. 1996: 61-81.
17. Ramfjord SP. Indices for prevalence and incidence of periodontal disease. J Periodontol 1959;30:51.
18. Ramfjord SP. The Periodontal Disease Index (PDI). J Periodontol 1967;38:602.
19. Glickman I. The epidemiology of gingival and periodontal disease. In: Clinical Periodontology W.B.Saunders Company, Philadelphia, 1964, pp: 248-54.