



# İkinci Molar Çekimi ve Septumotominin Ağız İçi Molar Distalizasyonu Üzerindeki Etkileri - Pilot Çalışma

## *The Effect of Second Molar Extraction and Septumotomy on Intraoral Molar Distalization - A Pilot Study*



Dt. Işıl İLHAN  
Yrd.Doç.Dr. Toros ALCAN  
Prof.Dr. Nejat ERVERDİ

Marmara Üniv. Dişhek. Fak.  
Ortodonti A.D. İstanbul /  
Marmara Univ. Faculty of  
Dentistry Dept. Of  
Orthodontics, İstanbul,  
Turkey

**Yazışma adresi:**  
**Corresponding Author:**  
Dt. Işıl İlhan  
Marmara Üniversitesi, Dişhekimliği  
Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı  
Büyükciftlik Sok. 6, 34365  
Nişantaşı, İstanbul  
Tel: +90 212-231 30 35  
Faks: +90 212-232 36 25  
E-mail: ilhanisil@hotmail.com

### ÖZET

Mevcut çalışmada ikinci molar çekimi ve interradiküler septum çıkarılmasının molar distalizasyonuna etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla, kesintili kuvvet uygulayan bir ağız içi distalizasyon mekanizması kullanılmıştır. Çalışma grubumuz, 15,17 yaş ortalamasına sahip 12 Sınıf II genç erişkin bireylerden oluşmuştur (6 kız, 6 erkek). Dişsel etkiler, yan sefalometrik filmler üzerinde eğim gösterge telli içeren akrilik başlıklar kullanılarak üç aşamada analiz edilmiştir: Tedavi öncesi, distalizasyon bitimi, ve distalizasyon sonrası 2.ay. Maksiller 1. premolar ve maksiller 1. molar diş rotasyonları ile intermolar mesafe değişimleri, sefalometrik filmler ile eş zamanlı olarak alınan alçı modeller üzerinde değerlendirilmiştir. Tüm olgularda maksiller ikinci molar çekiminin ardından interradiküler septumlar kaldırılmıştır. Bunu takiben, mesial soket duvarlarına dikey ve yatay olarak kesi atılmıştır. Distalizasyon, ertesi gün çift taraflı olarak yerleştirilen 'compact RPE' vidaları ile iki günde bir aktivasyon yapılarak gerçekleştirilmiştir. Ortalama distalizasyon süresi 3,25 ay bulunmuştur. Sonuçta maksiller birinci molarlar 3,21mm distalize olurken, 7.7°'lik devrilme ile 4.2°'lik mesial rotasyon göstermiştir. Ankiraj kaybı premolarlarda 3,41mm, keserlerde 4,41mm olarak ölçülmüş; ancak bu değerler distalizasyon sonrası dönemde premolarlarda 0,34 mm'ye, keserlerde ise 2,16 mm'ye gerilemiştir. Intermolar mesafe ise distalizasyon sırasında 4,42 mm'lik artış göstermiştir. (*Türk Ortodonti Dergisi 2007;20:132-147*)

**Anahtar Kelimeler:** Ağız içi molar distalizasyonu, Maksiller ikinci molar çekimi, Septumotomi

### SUMMARY

This study aimed to evaluate the combined effects of second molar extraction and interradicular septum removal on molar distalization, an intraoral distalization mechanism was used, emitting interrupted forces. The study group consisted of 12 Class II adolescents (6 females and 6 males), with a mean age of 15.17. Dental effects were analyzed on lateral cephalograms by means of acrylic caps with indicator wires at 3 stages: Pre-treatment, post-distalization, and 2 months after the distalization. Maxillary first premolar and first molar rotations and intermolar distance changes were evaluated from study models, taken at the same periods. All subjects were extracted the upper second molars, and interradicular septa were removed. At the same time, the mesial socket wall was cut vertically and horizontally. Distalization began the next day with bilaterally positioned compact RPE screws, which were activated once in two days. The mean time for the distalization was 3.25 months. Results showed maxillary first molars distalized 3.21 mm with 7.7° tipping and 4.2° mesial rotation. The anchorage loss was 3.41 mm for premolars, and 4.41 mm for incisors, which was reduced to 0.34 mm in premolars, and 2.16 mm in incisors during the post-distalization period. The intermolar distance increased 4.42mm during distalization. (*Turkish J Orthod 2007;20:132-147*)

**Key Words:** Intraoral molar distalization, Maxillary second molar extraction, Septumotomy



## GİRİŞ

İkinci molar çekimi, 20 yıl önce olduğu gibi bu gün de çok tartışılan konulardan biridir. Çekim kararının doğru zamanlama, diagnosis, ve hasta seçimine göre alındığı durumlarda; literatürde küçük azı çekimli veya çekimsiz tedavi protokolleri ile karşılaştırılan çalışmalarda tatmin edici sonuçlar rapor edilmiştir (1-4). Diğer bazı araştırmacılar ise, çekim yapılacak dişin belirlenmesinde klinisyenin göz önünde bulundurması gereken bazı noktalar yüzünden çekimser kalmaktadır: yeterli sürme yerine rağmen üçüncü molarların gömük kalması, aşırı diş materyal kaybı, alt ikinci molarlarda aşırı uzama, üçüncü molarlarda pozisyon bozuklukları, veya üçüncü molarların seviyelenmesinin tedavi süresini uzatması en fazla tartışılan konuların başında gelmektedir.

İkinci molar çekiminin üçüncü molar sürmesini kolaylaştırdığından literatürde sıklıkla bahsedilmektedir (2, 5-8). Üçüncü molar boyutunun ikinci molarlara oranla ortalama 0,7 mm küçük olması, ikinci molar çekimli olgularda gömük diş olasılığını azaltmaktadır (9). İkinci molar çekiminin tedavi süresine etkileri ise tartışılan bir konudur. Quinn ve Waters, iki ayrı çalışmada tedavi süresinde kısalmadan bahsederken (2,4); Magness ve Bishara, malpoze üçüncü molarların düzeltiminin süreyi uzatacağını belirtmişlerdir (5,10). Staggers ise premolar ve molar çekimli olgular arasında tedavi süresi açısından bir farka rastlamadığını bildirmiştir (1).

Bazı araştırmacılar, keser retraksiyonu gerektiren olgularda daha önde konumlanan premolarların çekimini tavsiye etmektedirler (1). Bununla birlikte, premolar çekimli olgularda profilin düzleşme riski de fazladır (1,2,3). Basdra ve Staggers, ikinci molar çekimini takiben yapılan molar distalizasyonunda profil konveksliğinde hafif bir azalma saptamışlardır (1,12). Benzer olarak Aras, aynı tedavi protokolünde üst dudağın ortalama 1,13mm gerilediğini bildirmişlerdir (13). Sonuçta, ikinci molar çekimli tedaviler gülme estetiği açısından daha avantajlı bulunmaktadır.

Periodontal açıdan, premolar çekim boş-

## INTRODUCTION

Extraction of second molars is still a controversial subject as it was 20 years ago. In the literature, satisfying results have been reported in comparison to premolar extractions, or non-extraction treatments, where the decision was based on correct timing, diagnosis and accurate patient selection (1-4). Others, however, are still skeptical due to certain points that require the clinician's attention, while deciding which tooth to take out: Third molar impaction in spite of sufficient space for eruption, removal of too much tooth substance, over-eruption of lower second molars, malpositioned third molars, or the additional treatment time for leveling third molars are among the most discussed subjects.

It has been well documented in the literature that extracting second molars facilitates third molar eruption (2, 5-8). The fact that the third molars were found to be averagely 0.7 mm smaller than the second molars in the upper arch, also decreases the risk of impaction in extraction cases (9). The effect of second molar extraction on treatment duration is a controversial. While Quinn and Waters reported in two different articles a decrease in treatment time (2,4), Magness and Bishara pointed out that the time to level malpositioned third molars can elongate the treatment (5,10). Staggers, on the other hand, found no significant changes between premolar and second molar extraction cases, regarding treatment time (1).

It is recommended by some to extract the more anterior located premolars, if much incisor retraction is needed (1). On the other hand, the risk of generating a dished-in profile following excessive retraction of incisors is greater in premolar extraction cases (1,2,3). Basdra and Staggers demonstrated that upper second molar extraction together with first molar distalization causes a slight decrease in profile convexity (1,12). Similarly, Aras found out that labiale superior was retracted only 1.13 mm in average after the same procedure (13). As a result, removal of second molars is often associated with better smile esthetics.

In terms of periodontal health, invagina-



luklarının kapatılması sırasında oluşabilecek invajinasyonlar veya mukogingival defektlere ikinci molar çekimli olgularda nadiren rastlanmaktadır (2,14). Quinn, ikinci molar çekim boşluklarının kapatılması sırasında geri kalan dişlerin distal yönde daha kalın alveoler kemik içinde hareket ettiğini; premolar çekiminde ise kalan dişlerin mesializasyonunun daha ince alveoler kemik içinde gerçekleştiğini belirtmiştir. Bu nedenle premolar çekimli olgularda dişeti çekilmesi veya kemik defekti meydana gelme olasılığı çok daha fazladır (2).

Bunun dışında, ikinci molar çekiminden en fazla yararlanan olgular molar distalizasyonu yapılacak bireylerdir. Bu konu ile ilgili olarak Gianelli karışık dişlenme döneminde erken distalizasyon yapılmasını önermektedir (15,16). Aras ve Romanides (17,18), üst ikinci molar çekiminin distalizasyona etkilerini daimi dentisyondaki olgular üzerinde incelemişler; diğerleri ise üst ikinci molar çekiminin distalizasyonu kolaylaştırdığını belirtmişlerdir (4,10,19).

Distalizasyon, ankraj alınan bölgeye göre üç şekilde gerçekleştirilebilir: Ağız dışı (Headgear, J-Hook), ağız içi (Pendulum, Distal Jet, NiTi telleri, miknatıs sistemleri, Wilson bimetrik distalizasyon arki), veya bu iki sistemin çeşitli kombinasyonları (ACCO) (20,21). Bu sistemlerin ayrımı, özellikle ankırak kaybı söz konusu olduğunda önemli olup; en çok ağız içi sistemlerde ankırak kaybı görülmektedir. Jones Jig ile Kloehn tipi Headgear etkilerinin karşılaştırıldığı iki ayrı çalışmada Brickman, overjet ve overbite miktarlarında benzer değişimler kaydederken; Haydar ve Üner, distalizasyon sonrası keserlerde anlamlı derecede ileri hareket saptamışlardır (22,23). Ankırak kaybının fazla olmasına rağmen ağız içi aygıtlar diğer sistemlere oranla daha hızlı distalizasyon sağlamaktadırlar. Bununla birlikte, literatürde molar ilişkisinin düzeltilmesi için geçen süreler farklılık göstermektedir: Pendulum ile 4 ay, Keleş Slider ile 4,5 ay, Wilson bimetrik distalizasyon arki ile 6-10 hafta, Jones Jig ile 2,5 ay, NiTi coil ile 5 ay, Distal Jet ile 4-9 ay, IBMD ile 7 ay, miknatıs sistemle-

tions, or mucogingival defects, mostly seen during closure of premolar extraction spaces, are rarely observed in subjects with second molar extractions (2,14). Quinn stated that closing of the upper second molars extraction sites is generally accomplished by distalization of the remaining teeth, where they are moved towards a wider alveolar housing. In premolar extraction cases, however, mesial movement of the posterior teeth towards a narrow alveolus would increase the risk of gingival recession or bony defects (2).

Except from the advantages stated above, the patients benefit from second molar extraction most, when treatment plan involves molar distalization. In this regard, Gianelli suggested early distalization in mixed dentition period (15,16). In patients with permanent dentition, Aras and Romanides (17-18) extracted upper second molars to analyze the effects upon distalization, while others reported facilitated distalization following upper second molar extraction (4,10, 19).

Distalization of molars can be accomplished by three ways according to the anchorage site: Extraoral (Headgear, J-hook), intraoral (Pendulum, IBMD, Distal Jet, NiTi wires, repelling magnets, Wilson bimetrik distalization arch), or any combination of them (ACCO) (20,21). This differentiation is important when it comes to anchorage loss, which is far greater with intraoral mechanics. In two different comparisons between Jones Jig appliance and Kloehn type Headgear, Brickman found similar overjet and overbite changes, while Hydar and Üner reported significant anterior incisor movement during distalization (22,23). In spite of anchorage loss, the intraoral appliances provide rapid distalization compared to other systems. In the literature, however, the time required for molar correction is variable: Four months with Pendulum, 4.5 months with Keleş Slider, 6-10 weeks with Wilson distalizing arch, 2.5 months with Jones Jig, 5 months for NiTi coils, 4-9 months with Distal Jet appliance, 7 months with IBMD, 11 months with repelling magnets, and 10.7 months with Headgear (24-29). In a study with a very similar distalization device to



ri ile 11 ay, ve Headgear ile 10,7 ay (24-29). Bizimkine çok benzer bir distalizasyon mekanizması ile ikinci molarlar çekilmeksizin yapılan bir araştırmada ise Sınıf I ilişki 4,5 ay içinde sağlanmıştır (30). Ancak üçüncü molarların var olması durumunda, yukarıda belirtilen tedavi yaklaşımlarına üçüncü molar cerrahi çekiminin de dahil edilmesi gerekebilir. Bu da tedavi süresinde artış, hastalar için ek rahatsızlık, ve ücret artışı anlamına gelmektedir.

Bu nedenle çalışmamızdaki amaç, ankıraj kaybını en aza indirerek hızlı ve etkin distalizasyon sağlayacak, ve ikinci molarların çekilmesi sonucu olası bir üçüncü molar sürme problemini ortadan kaldıracak bir ağız içi distalizasyon mekaniği tanıtmaktır.

### **BİREYLER ve YÖNTEM**

Bu pilot çalışmanın araştırma grubu, 15,17 yaş ortalamasına sahip 12 büyükmekte olan bireyden (6 erkek, 6 kız) oluşmaktadır. Erkek ve kızların yaş ortalamaları sırasıyla 15,48 ve 14,85 yıldır. Araştırma grubumuza dahil edilen tüm bireyler, prosedür konusunda bilgilendirilmiş, onay formları imzalatılmıştır.

Hasta seçim kriterleri:

1. Dişsel Sınıf II ilişki
2. Normal veya azalmış dikey boyut
3. Dik maksiller orta keserler
4. 12-18 yaş aralığı
5. Üst ikinci molarlar sürmüş
6. Yeterli büyüklük ve şekilde üçüncü molarlar
7. Alt çenede minimal çapraşıklık

### **Aygıtın Hazırlanması ve Uygulanması**

Maksiller birinci molar ve birinci premolarların bantlanması ardından ölçü alınmıştır. Bantlı alçı model üzerinde tasarlanan mekanizma iki üniteden oluşmaktadır: Distalize edici ünite "compact RPE" vidasından (Ormco, parça no: 600-0200, üretim no: 9000-700, maximum açılım: 11 mm) oluşmakta olup; damağın iki tarafında birinci molar ve birinci premolarları içten bağlanmaktadır (Şekil 1a). Vidalar, orta oksal düzlemde oluşturabilecek herhangi bir istenmeyen

ours, the Class I molar relationship was achieved within 4.5 months, without extraction of upper second molars (30). In the presence of upper third molars, however, these treatment approaches above, still have to deal with a possible surgical removal of third molars in the post treatment period. This would mean an elongation of total treatment time, patient discomfort, and not to mention the additional cost.

In light of this situation, our aim was to introduce an intraoral distalization mechanism, combined with upper second molar extraction and septumotomy; which would enable a more quick and efficient distalization with minimal anchorage loss, and would also eliminate a possible third molar problem, by using them as a substitute for a upper second molar.

### **SUBJECTS and METHODS**

In this pilot study, our initial study sample consisted of 12 adolescents (6 males and 6 females) with a mean age of 15.17 years. The average age of the males and females was 15.48 and 14.85 years, respectively. All patients and their parents were informed about the procedure, and were taken signed consent forms. The patient selection criteria were:

1. Dental Class II relationship
2. Normal or low-angle growth pattern,
3. Uprighted maxillary incisors,
4. 12 to 18 years of age,
5. Erupted upper second molars,
6. Upper third molars of adequate shape and size,
7. Minimal crowding in lower arch.

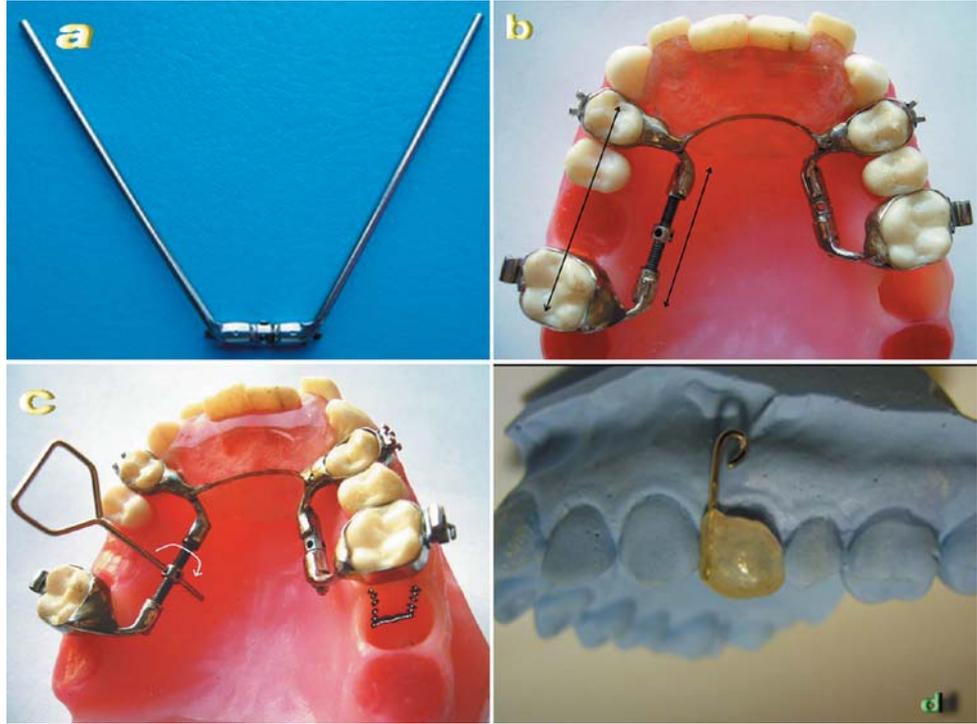
### **Appliance Construction and Application**

After the banding of the maxillary first molars and first premolars, an impression was taken. On the cast, the appliance was composed of two units: Distalizing unit was constructed with 'compact RPE' screws (Ormco, part no: 600-0200, product no: 9000-700, maximum opening: 11 mm), connecting maxillary first molars and first premolars palatally on each side (Figure 1a). Screw positioning was established in a way to ensure the parallelism of the opening di-



**Şekil 1:** (a-d) Compact RPE vidası, vidanın oklüzyon düzlemine paralel yerleşimi, ve akrilik başlık.

**Figure 1:** (a-d) Illustrations of Compact RPE screw, the parallel placement of the screw to the line of occlusion, and the acrylic cap.



diş hareketini önlemek amacıyla aktivasyon yönü ile oklüzal düzlem paralelliğini sağlayacak şekilde konumlandırılmıştır. Aygıtın öne uzatarak Nance butonu oluşturduğu ankraj ünitesi ise aynı zamanda oklüzyon açıcı görev görmektedir. Distalizasyon ve ankraj ünitelerinin bağlantısı 0,9 kalınlığında paslanmaz çelik telden oluşturulmuştur (Şekil 1b).

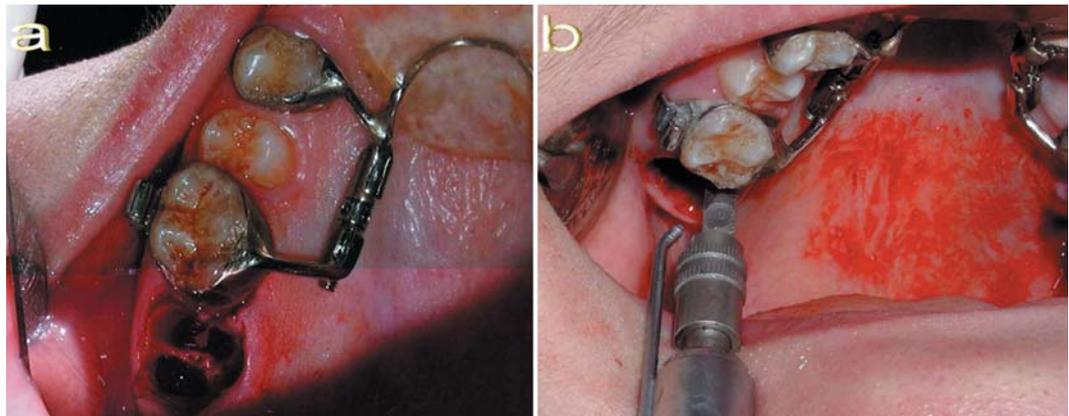
Aygıtın ağıza uygulanmasının ardından, üst ikinci molarlar çekilerek çekim boşluğundaki interradiküler septa'lar kaldırılmıştır. Buna ek olarak mesial soket duvarı, titreşimli mikro testereler yardımıyla dikey ve yatay kesiler atılarak zayıflatılmıştır (Şekil 2a,b). Hastalara, çekimden 24 saat sonra vidaları iki günde bir kere açmaları öğretilmiş-

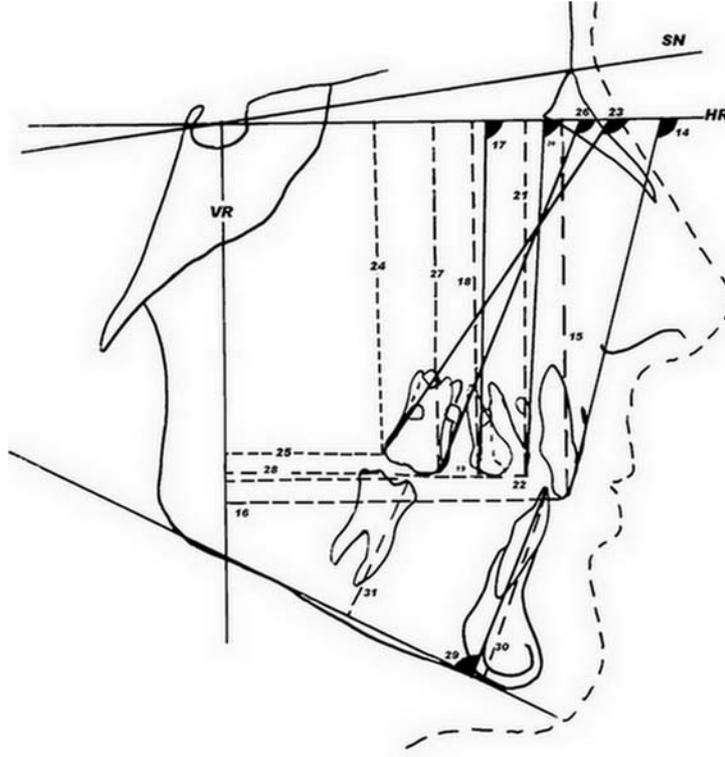
rection and occlusal plane, to avoid any tooth movements in sagittal direction. The appliance was extended anteriorly, acting as a Nance button (anchorage unit), and an anterior bite plane simultaneously. The connection between two units was through a 0.9 thick stainless steel wire (Figure 1b).

Following cementation of the appliance, both maxillary second molars were extracted and interradicular septa were removed. Additionally, the mesial wall of the socket was weakened with vertical and horizontal cuts, using reciprocating and oscillating micro saws, respectively (Figures 2a, b). The patients were instructed to turn the screws once in 2 days, beginning 24 hours after extraction. Each turn corresponded to 0.25 mm

**Şekil 2:** (a-b) İnterdental septa ve mesial soket duvarının zayıflatılması.

**Figure 2:** (a-b) The interdental septa and the cuts performed on the mesial socket wall.





Şekil 3: Dişsel ölçümler.

Figure 3: Dental measurements.

tir. Her çevirme, 0,25 mm aktivasyona denk gelmektedir (Şekil 1c). Aşırı Sınıf I ilişki sağlanmasının ardından, tedavi sonucu Nance butonu ile sabitlenmiş; 2 aylık gözlem dönemi sonrası bireylerin tedavisine Edgewise tekniği ile devam edilmiştir. Alt dişlerin seviyelenmesine maksiller kanin distalizasyonu tamamlanıncaya kadar başlanmamıştır.

Dişsel ve iskeletsel değişimlerin incelenmesi amacıyla, her olgudan distalizasyon sırasında ve 2 ay sonrasında alçı model, dijital fotoğraf, ve yan sefalometrik röntgen içeren kayıtlar alınmıştır.

#### Sefalometrik Metot

Her olgudan başlangıç (T1), distalizasyon sonu (T2), ve 2. ay takip (T3) röntgenleri alınmıştır. On iki olgudan alınan toplam 36 yan sefalometrik röntgen aynı doktor tarafından çizim kalemi ile (Faber-Castell, 0.1mm) asetat kağıdına çizilmiştir. Tanımlanan sefalometrik noktalar yardımıyla 33 parametre (9 iskeletsel, 20 dişsel, 4 yumuşak doku) saptanmıştır. Orta oksal düzlemdeki dişsel ve iskeletsel değişimlerin analizi için iki referans düzlemi oluşturulmuştur: Yatay referans düzlemi (HR), SN düzlemine 7° açıyla çizilen düzlem olup; dikey referans düzlemi

activation (Figure 1c). After reaching over-Class I relationship, the result was stabilized by a conventional Nance button for 2 months, after which the second phase of the treatment was initiated with Edgewise mechanics. Mandibular teeth were not bonded until the completion of the maxillary canine distalization.

Model casts, digital photographs, and lateral cephalograms were taken from each patient for analysis of the dentoskeletal changes during and 2 months after distalization process.

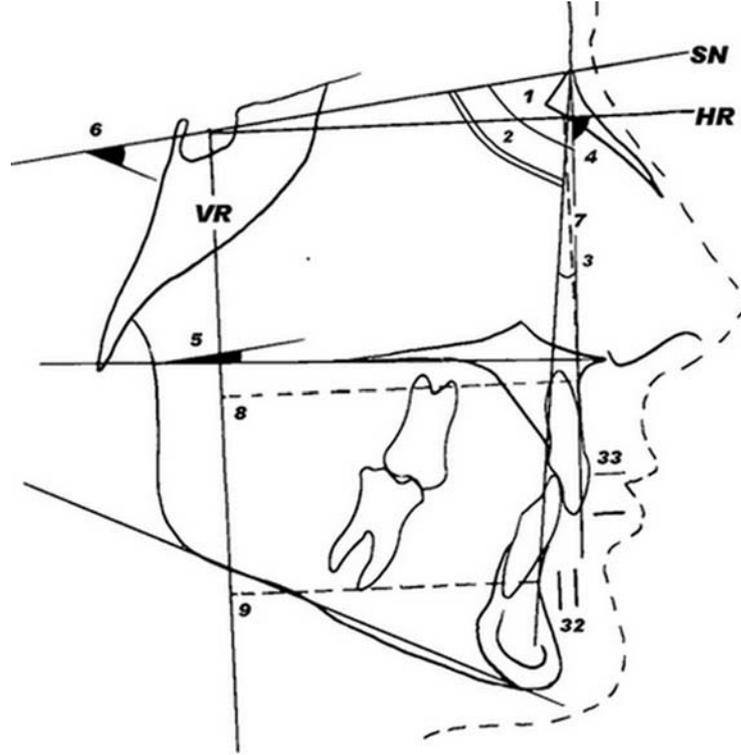
#### Cephalometric Methods

Initial (T1), after distalization (T2), and 2 months follow-up (T3) radiographs were taken from each patient. Thirty six lateral cephalograms from 12 subjects were measured by the same doctor on an acetate paper with a tracing pen (Faber-Castell, 0.1mm). From the cephalometric points identified, 33 parameters (9 skeletal, 20 dental, 4 soft tissue) were derived. Two reference lines were constructed for analysis of the dentoskeletal changes in sagittal plane: The horizontal reference line (HR) was traced as 7° to SN, and its perpendicular was taken as vertical reference line



Şekil 4: İskeletsel ölçümler.

Figure 4: Skeletal measurements.



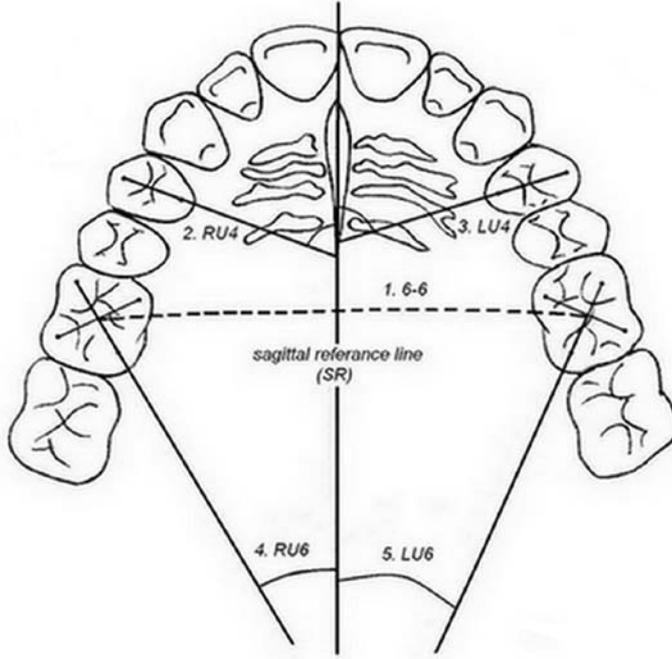
(VR) ise yatay referans düzlemine Sella'dan inilen dikmedir. Referans düzlemleri ve ölçümler Resim 3-5' te gösterilmiştir. Diş eğim değişikliklerinin doğru hesaplanması, ve simetrik diş hareketlerini birbirinden ayırabilmek için eğim gösterge teli içeren akrilik başlıklar oluşturulmuştur. Telin uzun kolu

(VR). The reference lines and measurements are illustrated in Figures 3-5. For accurate measurement of the dental changes, and to differentiate between symmetrically positioned teeth, acrylic caps with vertical indicator wires were constructed. The long arm represented the long axis of

Şekil 5.: Yumuşak doku ölçümleri

Figure 5: Soft tissue measurements





**Şekil 6:** Model analizi ölçümleri.

**Figure 6:** Measurements for model analysis.

diş aksına paralel seyrederken, telin köşe noktası, molar diş üzerindeki sabit bir nokta yerine geçmektedir (Şekil 1d).

#### Model Analizi

Model analizi sırasında birinci premolar ve birinci molar dişlerin tüberkül tepeleri ile ruga bölgesinin dış hatları alçı modellerde işaretlenmiştir. Başlangıç, distalizasyon bitimi, ve distalizasyon sonrası 2. ay modelleri fotokopi makinesi yardımıyla kağıda transfer edilmiştir. Molar ve premolar rotasyonları, ön ve arka ruga noktalarından geçen orta oksal düzleme göre hesaplanmış; intermolar mesafesi ise molar tüberkül tepelerini birleştiren doğruların kesişim noktaları arasındaki mesafe hesaplanarak belirlenmiştir (Şekil 6).

#### İstatistik ve Metot Hatası

İstatistiksel analizde çalışma grubu olgularının sayısının düşük olması nedeniyle parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Tekrarlanan parametrelerin ortalama ve standard sapma değerleri Friedman's Testi ile değerlendirilmiş; gruplar arası karşılaştırmalarda ise Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır. Metot hatasının belirlenmesinde birinci ölçümden 2 ay sonra 10 röntgen ve 10 modelin analizleri tekrarlanmıştır. Güven aralığı ile ICC, tüm parametreler için kabul edilebilir sınırlar arasında bulunmuştur.

the related tooth, while the edge point of the wire indicated the fixed cephalometric point on the radiograph (Figure 1d).

#### Model Analysis

During model analysis, first premolar and first molar cusp tips were marked on model casts, as well as the outlines of the rugae region. Initial, post-distalization, and second month models were transferred onto paper by a photocopy machine. Molar and premolar rotations were measured relative to a sagittal reference line (SR); running through the anterior and posterior rugae points, while the intermolar distance changes were evaluated from the model casts (Figure 6).

#### Statistics and Method Error

For statistical analysis, non-parametric tests were used due to the small number of the study group subjects. Mean and standard deviation of repeated parameters were evaluated with Friedman's Test, and inter-group comparisons were evaluated with Dunn's Multiple Comparison test. To calculate the method error, 10 radiographs were re-traced, and 10 models were re-measured after 2 months. The interclass correlation coefficient was found within acceptable limits.





**Tablo I:** Çalışmada kullanılan parametrelerin gruplar arası karşılaştırması.

**Table I:** Measurements and intergroup comparisons of the parameters used in the study.

		T1	T2	T3	Fr	P
<b>İSKELETSEL ÖLÇÜMLER / SKELETAL MEASUREMENTS</b>						
1	SNA (°)	78,4±3,6	78±3,5	78,3±3,5	5,2	0,074
2	SNB (°)	74,1±4	73,8±4,2	73,8±3,9	2,3	0,325
3	ANB (°)	4,3±1,6	4,2±1,7	4,5±1,7	3,3	0,196
4	FH-NA (°)	94,8±3,7	95,2±3,7	94,8±3,7	2,7	0,159
5	SN-PP (°)	9,8±3,6	10,5±3,3	10,4±3	4,8	0,091
6	SN-MP (°)	<b>30±5</b>	<b>31,4±5,1</b>	<b>30,8±5,2</b>	<b>17,5</b>	<b>0,0001</b>
7	A <sup>⊥</sup> HR (mm)	55±7,1	53,9±3,9	53,9±3,7	1,3	0,519
8	A <sup>⊥</sup> VR (mm)	69,1±2,9	69,1±3	69,3±3,4	0,9	0,629
9	B <sup>⊥</sup> VR (mm)	58,1±2,8	58±5	58,2±3,8	2,9	0,236
<b>YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ / SOFT TISSUE MEASUREMENTS</b>						
10	Nasolabial (°)	107,4±9,7	106,9±12,6	108±12,1	0,4	0,629
11	Total Profile (°)	160,7±2,5	160,6±4,5	160,3±4,2	0,6	0,749
12	u.lip-E line (mm)	4,8±2,8	4,8±3,2	4,3±2,4	1,5	0,469
13	l.lip-E line (mm)	4,4±2,4	4,1±3,1	3,8±2,9	2,6	0,272
<b>DİŞSEL ÖLÇÜMLER / DENTAL MEASUREMENTS</b>						
14	U1-RH (°)	<b>114,3±10,6</b>	<b>104,6±10,5</b>	<b>108,3±10,8</b>	<b>22,2</b>	<b>0,0001</b>
15	U1 <sup>⊥</sup> RH (mm)	80,5±5,5	80,8±5,3	81±5,3	1,1	0,576
16	U1 <sup>⊥</sup> VR (mm)	<b>67,7±4,9</b>	<b>72,1±5,3</b>	<b>69,8±4,9</b>	<b>22,2</b>	<b>0,0001</b>
17	U4-RHL (°)	<b>104,2±6</b>	<b>93,2±8,8</b>	<b>101,7±8,6</b>	<b>15,6</b>	<b>0,0001</b>
18	U4 <sup>⊥</sup> RHL (mm)	<b>75,3±4,4</b>	<b>76,7±5,5</b>	<b>75,9±5,2</b>	<b>12,7</b>	<b>0,002</b>
19	U4 <sup>⊥</sup> VRL (mm)	<b>58,9±4,1</b>	<b>62,3±4,3</b>	<b>58,5±3,8</b>	<b>18,4</b>	<b>0,0001</b>
20	U4-RHR (°)	<b>105,7±9,8</b>	<b>97,2±9,5</b>	<b>106,4±10,5</b>	<b>15,2</b>	<b>0,001</b>
21	U4 <sup>⊥</sup> RHR (mm)	<b>74,8±4,1</b>	<b>77,1±4,9</b>	<b>75,4±4,6</b>	<b>13,7</b>	<b>0,001</b>
22	U4 <sup>⊥</sup> VRR (mm)	<b>51,7±4,5</b>	<b>55,1±4,4</b>	<b>51,4±4</b>	<b>18,4</b>	<b>0,0001</b>
23	U6-RHL (°)	<b>109,8 ±7,2</b>	<b>116,6±7,4</b>	<b>114,9±6,8</b>	<b>18,7</b>	<b>0,0001</b>
24	U6 <sup>⊥</sup> RHL (mm)	73,3±5,1	73,2±4,9	73,2±4,7	0,5	0,773
25	U6 <sup>⊥</sup> VRL (mm)	<b>43,3±3,9</b>	<b>40±3,9</b>	<b>40±3,2</b>	<b>21,1</b>	<b>0,0001</b>
26	U6-RHR (°)	<b>112,5±8,7</b>	<b>121±8,9</b>	<b>119,1±8,9</b>	<b>16,9</b>	<b>0,0001</b>
27	U6 <sup>⊥</sup> RHR (mm)	<b>70,9±5,2</b>	<b>68,7±5,5</b>	<b>68,9±5</b>	<b>16,4</b>	<b>0,0001</b>
28	U6 <sup>⊥</sup> VRR (mm)	<b>32,9±3,4</b>	<b>29,8±3,4</b>	<b>29,9±3,1</b>	<b>21,1</b>	<b>0,0001</b>
29	IMPA (°)	96,3±4,9	97,3±5,8	97±5,3	3,2	0,213
30	L1-MP (mm)	<b>41±2,5</b>	<b>41,3±2,1</b>	<b>41,6±2,3</b>	<b>7,3</b>	<b>0,026</b>
31	L6-MP (mm)	<b>32,1±2,8</b>	<b>33±2,7</b>	<b>34,3±3,2</b>	<b>14,4</b>	<b>0,001</b>
32	OJ (mm)	<b>5,8±1</b>	<b>8,4±2</b>	<b>7±1,7</b>	<b>18,4</b>	<b>0,0001</b>
33	OB (mm)	<b>6,7±2,2</b>	<b>3,9±1,7</b>	<b>5,8±2</b>	<b>19</b>	<b>0,0001</b>
<b>MODEL ÖLÇÜMLERİ / MODEL MEASUREMENTS</b>						
34	6-6 (mm)	<b>44,3±2,7</b>	<b>48,8±3,4</b>	<b>48,3±3,3</b>	<b>21,5</b>	<b>0,0001</b>
35	RU4 (°)	72,7±9	71,3±9,7	73,6±11,1	2,9	0,233
36	LU4 (°)	<b>6,5±17,5</b>	<b>82,5±6,7</b>	<b>85,3±6,6</b>	<b>8,7</b>	<b>0,013</b>
37	RU6 (°)	25,2±7,9	21,2±6,3	21±6,1	4,00	0,132
38	LU6 (°)	<b>29,3±8,2</b>	<b>25±7,8</b>	<b>30,3±8,3</b>	<b>8,9</b>	<b>0,012</b>

**T1:** Pretreatment/ Tedavi öncesi  
**T2:** Post-distalisation/ Distalizasyon sonrası  
**T3:** 2.month follow up/ 2.ay takip

p<0.05 \*  
p<0.01 \*\*  
p<0.001 \*\*\*

## BULGULAR

Tablo 1 ve 2'de görüldüğü gibi, üç grup arasında anlamlı olarak değişim gösteren tek iskeletsel değer SN-MP açısıdır (T1-T2: +1.42°, p<0.01).

Dışsel olarak, üçü haricinde tüm parametrelerde anlamlı değişim gözlemlenmiştir: Üst keserler anlamlı derecede öne eğim gösterirken (U1-RH, T1-T2: -9.97°, p<0.001; T1-T3: -6, p<0.05), kesici kenarlar öne hareket etmiştir (U1<sup>⊥</sup>VR, T1-T2: +4.41mm, p<0.001; T2-T3: -2.25mm, p<0.05). İki taraftaki premolarlar T1-T2 döneminde öne

## RESULTS

As seen in Table 1 and 2, the only significant skeletal change among three groups was in SN-MP value (T1-T2: +1.42°, p<0.01).

Dentally, all parameters but three indicated significant changes: Upper incisors proclined significantly (U1-RH, T1-T2: -9.97°, p<0.001; T1-T3: -6, p<0.05), with a forward movement of incisal edge (U1<sup>⊥</sup>VR, T1-T2: +4.41mm, p<0.001; T2-T3: -2.25mm, p<0.05). First premolars on both sides tip-



Dunn's Multiple Comparison Test	T1/T2	T1/T3	T2/T3
SN-MP	**	ns	ns
U1-RH	***	*	ns
U1⊥VR	***	ns	**
U4-RHL	**	ns	**
U4⊥RHL	**	ns	ns
U4⊥VRL	**	ns	***
U4-RHR	**	ns	**
U4⊥RHR	**	ns	ns
U4⊥VRR	**	ns	***
U6-RHL	***	ns	ns
U6⊥VRL	***	**	ns
U6-RHR	***	ns	ns
U6⊥RHR	**	**	ns
U6⊥VRR	***	**	ns
L1-MP	ns	*	ns
L6-MP	ns	**	ns
OJ	***	ns	*
OB	***	ns	**
intermolar	***	**	ns
LU4	ns	*	ns
LU6	ns	ns	*

T1: Pretreatment/ Tedavi öncesi  
T2: Post-distalisation/ Distalizasyon sonrası  
T3: 2.month follow up/ 2.ay takip  
ns: not significant/anlamsız

\*: p<0.05  
\*\*: p<0.01  
\*\*\*: p<0.001

**Tablo II:** Karşılıklı karşılaştırma sonuçları.

**Table II:** Pairwise comparison results.

eğim (U4-RHL:  $-11^\circ$ ,  $p<0.01$ ; U4-RHR:  $-8.5^\circ$ ,  $p<0.01$ ) ile birlikte mesialize olmuşlar (U4<sup>^</sup>VRL:  $+3.41\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ; U4<sup>^</sup>VRR:  $+3.41\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ); T2-T3 döneminde ise dikleşerek (U4-RHL:  $+8.5^\circ$ ,  $p<0.01$ ; U4-RHR:  $+9.25^\circ$ ,  $p<0.01$ ) distalize olmuşlardır (U4<sup>^</sup>VRL:  $-3.83\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ; U4<sup>^</sup>VRR:  $-3.66\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ). Bu dişler T1-T2 döneminde anlamlı derecede uzama da göstermişlerdir (U4<sup>^</sup>RHL:  $+1.42\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ; U4<sup>^</sup>RHR:  $+2.25\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ).

İki taraftaki birinci molarlarda T1-T2 döneminde anlamlı derecede distal eğim (U6-RHL:  $+6.83^\circ$ ,  $p<0.001$ ; U6-RHR:  $+8.5^\circ$ ,  $p<0.001$ ) ile birlikte distalizasyon (U6<sup>^</sup>VRL:  $-3.33\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ; U6<sup>^</sup>VRR:  $-3.09\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ) saptanmış; bu değişimler stabilizasyon döneminde de korunmuştur. Sağ birinci molarlarda T1-T2 döneminde anlamlı derecede intrüzyon görülmüş (U6<sup>^</sup>RHR:  $-2.25\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ); bu değişim T2-T3 döneminde değişim göstermemiştir.

Alt keser ve birinci molarlarda T1-T3 döneminde anlamlı derecede uzama saptanmıştır (L1-MP:  $+0.58\text{mm}$ ,  $p<0.05$ , L6-MP:  $+2.17\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ). Overjet, T1-T2 döneminde anlamlı artış gösterip ( $+2.59\text{mm}$ ,

ped anteriorly during T1-T2 (U4-RHL:  $-11^\circ$ ,  $p<0.01$ ; U4-RHR:  $-8.5^\circ$ ,  $p<0.01$ ) with a mesialisation (U4<sup>^</sup>VRL:  $+3.41\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ; U4<sup>^</sup>VRR:  $+3.41\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ), and tipped back during T2-T3 (U4-RHL:  $+8.5^\circ$ ,  $p<0.01$ ; U4-RHR:  $+9.25^\circ$ ,  $p<0.01$ ) with a distalization (U4<sup>^</sup>VRL:  $-3.83\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ; U4<sup>^</sup>VRR:  $-3.66\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ). They also showed significant extrusion during T1-T2 only (U4<sup>^</sup>RHL:  $+1.42\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ; U4<sup>^</sup>RHR:  $+2.25\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ).

First molars on each side presented with a significant distal tipping during T1-T2 (U6-RHL:  $+6.83^\circ$ ,  $p<0.001$ ; U6-RHR:  $+8.5^\circ$ ,  $p<0.001$ ), and a significant distalization (U6<sup>^</sup>VRL:  $-3.33\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ; U6<sup>^</sup>VRR:  $-3.09\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ), which was maintained during stabilization period. A significant intrusion was found only on the right first molar during T1-T2 (U6<sup>^</sup>RHR:  $-2.25\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ), which remained stable during T2-T3.

Lower incisors and first molars extruded significantly in T1-T3 period (L1-MP:  $+0.58\text{mm}$ ,  $p<0.05$ , L6-MP:  $+2.17\text{mm}$ ,  $p<0.01$ ). Overjet increased during T1-T2 ( $+2.59\text{mm}$ ,  $p<0.001$ ), and decreased during T2-T3 ( $-1.42\text{mm}$ ,  $p<0.05$ ) significantly; while overbite decreased in T1-T2 period ( $-$



$p < 0.001$ ), T2-T3 döneminde azalırken (-1.42mm,  $p < 0.05$ ); overbite T1-T2 döneminde azalma gösterip (-2.75mm,  $p < 0.001$ ), T2-T3 döneminde artmıştır (+1.83mm,  $p < 0.01$ ).

Yumuşak doku parametrelerinin karşılaştırılmasında ise anlamlı değişime rastlanmamıştır.

Model analizinde kullanılan parametrelerin karşılaştırılmasında T1-T2 (+4.42mm,  $p < 0.001$ ) ile T1-T3 (-3.92mm,  $p < 0.01$ ) dönemlerinde intermolar mesafede anlamlı artış gözlenmiştir. Sol birinci premolar T1-T3 döneminde (LU4: +8.75°,  $p < 0.05$ ); sol birinci molar ise T2-T3 döneminde (LU6: +5.33°,  $p < 0.05$ ) anlamlı derecede rotasyona uğramıştır.

### TARTIŞMA

Çalışmamızda bütün olgular, aşırı iskeletsel düzeltme gerektirmeyen dişsel Sınıf II olgular üzerinde yürütülmüştür. Distalizasyon sırasında ön bölgelerde meydana gelen ankiraj kaybını avantaja dönüştürmek amacıyla derin kapanışa ve dikleşmiş keserlere sahip olgular tercih edilmiştir. Benzer olarak, distalizasyon sırasında artış gösteren SN-MP açısından en fazla yararlanacak azalmış yüz yüksekliğine sahip bireyler araştırmamıza dahil edilmiştir. Graber, ikinci molar çekimli olgularda bu hasta kriterini tavsiye etmemektedir, ancak buradaki amaç çekim protokolünün olası zararlarını distalizasyon etkileri ile kompanse etmektir (31).

Üçüncü molarların gömük kalma olasılığının en aza indirmek, ve distalizasyonu kolaylaştırmak amacıyla olguların yaş aralığı 12-18 arası olarak belirlenmiştir. Bir çok araştırmacının önerdiği gibi, olgu seçimi sırasında üçüncü molarlar radyografik olarak incelenmiş; yetersiz büyüklüğe, şekil anomalisine, veya kabul edilebilir eğime sahip olmayan molarlara sahip bireyler araştırma grubundan çıkarılmıştır (5,6,10,11,19). Moffitt, üçüncü molarların 20'li yaşlarda sürdüğünü, ve 20 yaş altında sürme olasılığının %15-24 arasında değiştiğini rapor etmiştir (8). Yaş ortalamamızın 15,17 olduğu bu çalışmada; ortodontik tedavinin devam ettiği süre içinde 2 olguda tek taraflı, 6 olguda ise

2.75mm,  $p < 0.001$ ), and increased in T2-T3 period (+1.83mm,  $p < 0.01$ ).

No significant changes were found in comparisons of soft tissue parameters.

Comparisons of parameters in model analysis showed significant increase of the intermolar distance (6-6) during T1-T2 (+4.42mm,  $p < 0.001$ ) and T1-T3 (-3.92mm,  $p < 0.01$ ). Left first premolar was found to be rotated significantly during T1-T3 (LU4: +8.75°,  $p < 0.05$ ), as was the left first molar during T2-T3 (LU6: +5.33°,  $p < 0.05$ ).

### DISCUSSION

In the study, all patients were chosen among borderline Class II cases, requiring little skeletal correction. Subjects with deep bite and uprighted incisors were preferred, to use the anchorage loss during distalization for incisor proclination. Similarly, cases with normal to low angle vertical pattern were suitable, since a possible increase in the SN-MP angle during distalization would be beneficial. Graber advises against such patient selection in second molar extraction cases; however the intention here was to compensate the side effects of the distalization with the negative effects of extraction (31).

To decrease the risk of third molar impaction and facilitate distalization, the subjects were selected from 12 to 18 years of age. As recommended by many scientists, third molars were evaluated during patient selection radiographically, to exclude all subjects with over- or undersized third molars, or molars of unacceptable angulations from the patient sample (5,6,10,11,19). Moffitt reported that third molar eruption occurs at approximately 20 years of age, and the chance of eruption under 20 years was only 15-24% (8). With an average age of 15.17, 2 unilateral and 6 bilateral eruptions were observed in this study sample, even before the orthodontic treatment was finished.

In the current study, although the cases presented with normal-low angle vertical pattern, and they lacked crowding in mandibular arch, intraoral distalization mechanics were preferred over the fixed functional treatment or the extraction of upper first premolars. The mean age of our study group is



çift taraflı üçüncü molar sürmesi gözlemlenmiştir.

Çalışma grubumuz normal-düşük yüz yüksekliğine sahip bireylerden oluşmasına, ve alt çenede minimal çapraşıklık göstermelerine rağmen, sabit fonksiyonel tedavi veya üst küçük azı çekim protokolleri, olguların yaş ortalaması göz önünde bulundurularak, tercih edilmemiştir. Sabit fonksiyonel aygıtların genç erişkin bireylerde de kullanılmasına rağmen iskeletsel etkiler artan yaşla birlikte azalacaktır (32,33). Ayrıca, fonksiyonel tedavi sonrası mandibulada meydana gelebilecek değişim miktarı yumuşak doku profiline minimal düzeyde yansıtacaktır (34,35). Sonuçta maloklüzyon yine dişsel olarak düzeltililecek, üçüncü molarlarda da cerrahi çekim gerekliliği doğacaktır.

Bir diğer tedavi yaklaşımı ise anterior çapraşıklığı gidermek ve overjeti düzeltmek amacıyla yapılan üst birinci premolar çekimidir. Ancak üçüncü molara sahip bireylerde sadece ikinci moların çekimi, birinci premolar ve üçüncü molarların birlikte çekilmesine tercih edilecektir. İkinci olarak, diş arkının ön tarafından kaldırılan aşırı diş materyali, yumuşak doku profilinin düzleşmesi ile sonuçlanacaktır (36-38). Buna ek olarak, derin kapanışa ve azalmış yüz yüksekliğine sahip bireylerde uygulanan çekim protokolü, keserlerde dikleşmeye yol açarak kapanışın daha da derinleşmesine yol açabilir (39,40).

Sonuçta, araştırmamızda ağız içi distalizasyon mekaniklerinin kullanılmasının nedenleri şöyle sıralanabilir: Ağız içi aygıtlar hastalar tarafından daha fazla kabul görmekte olup, hızlı distalizasyon sağlamaktadır. Damağın iki tarafında ayrı olarak konumlanan vidalar, asimetrik Sınıf II olgularda değişik miktarda distalizasyon yapılmasına imkan vermektedir. Ankiraj kaybını en aza indirmek için interradiküler septa'lar kaldırılmış, soket duvarı zayıflatılmıştır. Bu yöntem ilk başta abartılı gelebilir. Bununla birlikte, ikinci molar çekimi yapılmaksızın gerçekleştirilen distalizasyonlarda tedavi öncesi ayrı bir oturumda üçüncü molarların cerrahi çekimi gerekmektedir. Cerrahi çekim, diş

over 15 years, and although it is known that fixed functional appliances can also be used in adolescents, the effects become mostly dentoalveolar with increasing age (32,33). Furthermore, even if there is an increase in mandibular length after functional therapy, the soft tissue profile is minimally affected by this change at the end of the treatment (34,35). Consequently, the overall correction is again achieved by dental compensations and an additional need for surgery to remove the upper third molars still remains.

A second option would be the removal of upper first premolars to eliminate the overjet and solve the anterior crowding. However, in subjects with upper third molars, second molar extraction is more reasonable rather than extracting both the third molars together with the first premolars. Secondly, the removal of tooth substance from the anterior region of the dental arch results in straightening of the soft tissue profile (36-38). Furthermore, the increased overbite, together with the normal-low angle vertical pattern speaks against an extraction protocol, since it may result in uprighting the incisors, deepening the bite even further (39,40).

In light of these facts, current study preferred intraoral distalization mechanisms for various reasons: Intraoral devices are tolerated well, and they provide rapid distalization. The bilaterally positioned screws in this appliance enabled us to get different amount of distalization in asymmetric Class II cases.

To decrease anchorage loss, removal of the interradicular septa, together with a weakening of the mesial socket wall was performed. The septumotomy procedure, together with the cuts upon the mesial socket wall may seem exaggerated at first. However, in distalization patients without second molar extraction, the removal of third molars has to be performed prior to distalization in a separate session. Surgical removal of third molars is more difficult and time consuming due to their posterior location and position variations, which leads to additional patient discomfort. On the other hand, the removal of the septa and the cuts are performed in the same session as the second



pozisyonu ve konumunun zorluğu nedeniyle zaman alıcı ve hastalar açısından rahatsız edici bir deneyimdir. Bununla birlikte, septaların kaldırılması ve soket duvarının zayıflatılması, ikinci molar çekimini takiben aynı oturumda gerçekleşmektedir. Bu işlem kısa sürmekte, normal diş çekimi kadar kolay yapılmakta, ve ek bir flap operasyonuna gerekmemektedir. Sonuçta tedavi süresi önemli ölçüde azalmakta, ve cerrahi çekim gibi bir operasyona gerek kalmamaktadır.

Sabek ve ark., bu çalışmada kullanılan mekanizmaya benzer bir aygıtla ikinci molarları çekmeksizin gerçekleştirdikleri bir çalışmada distalizasyon zamanını 4,5 ay olarak rapor etmişlerdir (30). Ancak çalışmalarında üçüncü molarların distalizasyon sonuçları üzerine etkileri tartışılmamıştır. Üçüncü molarlara sahip bireylerde birinci ve ikinci molarların birlikte distalize edilmesi pratik bir yaklaşım olmayıp; üçüncü molarların distalizasyon öncesi cerrahi çekimini gerektirmektedir.

Araştırmamızda dişlerden destek alan bir mekanizma kullanıldığından dolayı, meydana gelen tek iskeletsel değişim SN-MP açısındaki 1.42°'lik artıştır. Bulgularımız, Sabeh ve ark.'nın çekimsiz tedavi sonucu aynı parametrede elde ettikleri 0.75°'lik artışla paralellik göstermektedir. Bu çalışmadaki artışın diş çekimine rağmen daha fazla bulunmasının nedeni, hızlı aktivasyon miktarı olabilir. Diş çekiminin dikey boyutta sebep olacağı herhangi bir düşüş, birinci molar distalizasyonu ile kompanse ediliyor olabilir.

Staggers, dikey boyutta görülen minimal değişimlerin Temporomandibüler Eklem şikayetlerinde azalmaya yol açtığını bildirmiştir (1). Bulgularımız, bu hipotezi destekler nitelikte olup, olgularımızda herhangi bir eklem şikayetine rastlanmamıştır.

Dişsel olarak, bu tedavi protokolü de ankırak kaybını önleyememiştir. Bu problem, literatürde de çözülememiş problemlerden biridir: Ngantung ve Nanda, Distal Jet aygıtında distalizasyon miktarı ile ankırak kaybının birbirine eşit olduğunu belirtmiş; Gianelly ise Japon NiTi coil'lerde ankırak kaybını %20 olarak açıklamıştır (27,28). IBMD aygı-

molar extractions. The procedure is simple, takes as much time as an ordinary molar extraction, and no additional anesthetics or flap operations are necessary, because it is performed immediately after the extraction. In the end, the procedure clearly decreases treatment time, and a more complex procedure like surgical exposure and removal of impacted third molars can be avoided.

Distalization with a very similar distalization device to ours, but without second molar extraction, was performed by Sabeh et al, where the Class I relationship was reached in a mean time of 4.5 months (30). In that study, however, the third molar presence or its impact on the results was not discussed. Clearly, in patients with upper third molars, distalization process of first and second molars together would be impractical. In the end, surgical removal of the third molars would be necessary prior to distalization, which consequently would mean that Sabeh et al.'s distalization process also includes molar extraction, and a surgical one at that.

The only skeletal change was found to be a 1.42° increase in SN-MP angle, since a tooth-borne appliance was used. Our findings were similar to those of Sabeh et al, who found a 0.75° increase in the same parameter without any extraction. The additional increase in vertical dimension despite the extraction may be due to the first molar extrusion, caused by our high activation rate, which was 3 times more than theirs. It may be concluded that any vertical shortening effect caused by the removal of second molars is compensated by the molar distalization during treatment.

Due to minimal vertical changes, Staggers reported reduced risk of TM disorders during second molar extraction treatment (1). This hypothesis was not disputed by our findings, where none of our subjects suffered from any joint problems.

Dentally, current distalization procedure did not reduce the anchorage loss, which also was an unsolved problem in literature: Ngantung and Nanda reported equal amount of distalization and anchorage loss with Distal Jet appliance, while Gianelly found 20% anchorage loss, using Japanese NiTi



tında ise 4,17 mm'lik distalizasyonun 1,56 mm'lik ankırāj kaybı ile sonuçlandığı belirlenmiştir (24). Kaybı en aza indirmek için Gosh ve Nanda, Pendulum aygıtında ankırājın kuvvetlendirilmesinin gerekliliğini savunmuşlardır (25).

Öte yandan, distalizasyon sonrası keser açılarında meydana gelen değişimler tedavi yönteminin bir parçası olup; derin kapanış ile anterior çapraşıklık sorunlarının çözümüne yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada meydana gelen ankırāj kaybını bir yan etki olarak kabul etmemekteyiz.

Çalışmamızda, 3,21 mm'lik distalizasyon sırasında premolarlarda 3,41mm'lik bir karşı hareket saptanmış olup; bu durum, yüksek aktivasyon miktarından kaynaklanıyor olabilir (8 günde 1 mm). Ancak ilk başta meydana gelen kayıp, distalizasyon sonrası gözlem döneminde gerileyerek premolarlarda 0,34 mm, keserlerde 2,16mm'e kadar düşmüştür. Sonuçta, distalizasyon sonrası belirli bir süre tedaviye ara verilmesi, molar dişlerin stabilizasyonu kadar kaybedilen ankırājın geriye dönmesi açısından da önemlidir. Bu takip dönemi sırasında molar dişlerin hareketi, Nance aygıtı yardımıyla en aza indirilebilir.

Araştırmamızda tek molarlarda intrüzyon görülmesi ise aygıt pozisyonu ile ilgili olup; oklüzal düzleme paralel yerleştirilmediği durumlarda ortaya çıkmaktadır. Distalizasyon sırasında kuvvet vektörü, istenmeyen diş hareketlerine sebebiyet vermemek amacıyla, oklüzal düzleme paralel olmalıdır (Şekil 1b).

Keser dişlerde meydana gelen değişimlere rağmen, yumuşak doku profilinde anlamlı bir değişime rastlanmamıştır. Bulgularımız bu yönden, düşük düzeyde değişim rapor eden bazı araştırmacılarla çelişmektedir (1,12,13).

Çalışma sonuçlarımız, Sınıf I ilişkisinin 3,25 ay içinde elde edildiğini göstermekte olup, bu süre literatürdeki benzer çalışmalardan çok daha hızlı bulunmuştur. Ankırāj kaybı ise benzer çalışmalara oranla azaltıla-

coil springs (27,28). With IBMD, the anchorage loss remains 1.56mm for 4.17mm distalization (24). To enhance the distalization efficiency, Gosh and Nanda recommended anchorage reinforcement in the Pendulum appliance (25).

On the other hand, the change in incisor angle after the distalization was beneficial in our study group, since it was not only used to procline the originally uprighted incisors, but also solved the deep bite problem and the anterior crowding at the same time. As a result, we cannot regard the anchorage loss as a definitive side effect for our study group subjects.

Current study also found 3.41mm of reciprocal premolar movement during 3.21mm molar distalization, which might be due to the high activation rate (1mm in 8 days). That initial loss, however, is rapidly regained within 2 months of stabilization period, which in the end was only 0.34 mm for premolars, and 2.16 mm for incisors, sufficient enough to correct overbite and overjet problems. Consequently, it may be concluded that a stabilization period after the distalization is not only beneficial for molars, but also an opportunity to re-gain the lost anchorage.

The upper first molars maintained their positions during the same period, since they were stabilized with a Nance appliance, which proved to be effective.

The fact that only one distalized molar showed intrusion, may be attributed to improper positioning of the intraoral device. Ideally, the direction of force application should be parallel to occlusal plane to avoid any undesired tooth movements on sagittal and horizontal planes (Figure 1b).

In spite of the high proclination degree of the incisors, no significant differences were found in soft tissue profile, which may conflict with some researches, reporting minimal changes (1,12,13).

The results of this research showed that a Class I molar relationship was achieved within 3.25 months, which is very rapid compared to any other intraoral distalization



mamasına rağmen, distalizasyon sonrası dönemde kaybın çoğu geri kazanılmıştır.

### SONUÇLAR

Yeterli büyüklük ve şekildeki üçüncü molarlara sahip Sınıf II bireylerde, üst ikinci molar çekimi ve diş hareketini zorlaştıracak interradiküler septum gibi engellerin kaldırılması ağız içi distalizasyon etkinliğini arttırmaktadır. Bu tedavi yaklaşımı, gövdesel molar hareketi sağlayarak tedavi süresinin kısaltılması, ve tedavi sonrası üçüncü molar cerrahi çekim gerekliliğini ortadan kaldırması bakımından etkili bulunmuştur.

mechanics in literature. The anchorage loss could not be reduced relative to similar studies, however, during the post-distalization period; almost all of the loss was re-gained.

### CONCLUSIONS

In Class II patients with upper third molars of adequate size and shape, extraction of second molars and removal of any obstacles like interradicular septum, prove to be efficient during intraoral distalization. The procedure is found to be effective to obtain bodily molar movement and minimize the treatment time, preventing any need for surgical removal of third molars in post-treatment period.

### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Stagers JA. A comparison of results of second molar and first premolar extraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 98: 430-6.
2. Quinn GW. Extraction of Four Second Molars. *The Angle Orthod* 1985; 55: 58-69.
3. Liddle DW. Second molar extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1977; 72: 599-616.
4. Waters D, Harris EF. Cephalometric comparison of maxillary second molar extraction and nonextraction treatments in patients with Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 608-13.
5. Bishara SE, Burkey PS. Second molar extractions: A review. *Am J Orthod* 1986; 89: 415-24.
6. Artun J, Behbehani F, Thalib L. Prediction of maxillary third molar impaction in adolescent orthodontic patients. *Angle Orthod* 2005; 75: 904-911.
7. Cavanaugh JJ. Third Molar Changes Following Second Molar Extractions. *Angle Orthod* 1995; 55: 70-76.
8. Moffitt AH. Eruption and function of maxillary third molars after extraction of second molars. *Angle Orthod* 1998;68: 147-152.
9. Orton-Gibbs S, Crow V, Orton HS. Eruption of third permanent molars after the extraction of second permanent molars. Part 1: Assessment of third molar position and size. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 226-38.
10. Magness WB. Extraction of second molars. *Am J Orthod* 1986 Aug; 519-22.
11. Chipman MR. Second and Third Molars: their role in orthodontic therapy. *Am J Orthod* 1961 Jul; 498-520.
12. Basdra EK, Stellzig A, Komposch G. Extraction of maxillary second molars in the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod* 1996; 66: 287-92.
13. Aras A, Üst Daimi İkinci Molar Dişlerin Çekimi ile Sınıf II Maloklüzyonun Tedavisi. *Türk Ortod Dergisi* 2003;16:23-32.
14. Orton-Gibbs S, Orton S, Orton H. Eruption of third permanent molars after the extraction of second permanent molars. Part 2: Functional occlusion and periodontal status. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 239-44.
15. Gianelly AA. A Strategy for Nonextraction Class II treatment. *Semin Orthod* 1998; 4: 26-32.
16. Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 66-72.
17. Aras A. Class II correction with the modified sagittal appliance and maxillary second molar extraction. *Angle Orthod* 2000; 70: 332-338.
18. Romanides N, Servoss JM, Kleinrock S, Lohner J. Anterior and posterior dental changes in second molar extraction cases. *J Clin Orthod* 1990 Sep; 559-63.
19. Basdra EK, Komposch G. Maxillary second molar extraction treatment. *J Clin Orthod* 1994;28: 476-481.
20. Warren DW. Clinical application of the ACCO appliance. Part 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 101-111.
21. Warren DW. Clinical Application of the ACCO appliance. Part 2. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 199-209.
22. Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones Jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 526-34.
23. Haydar S, Üner O. Comparison of Jones Jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 49-53.
24. Keleş A, Sayınsu K. Anew approach in maxillary molar distalization: Intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117: 39-48.
25. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 639-46.
26. Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104: 556-65.
27. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99: 564-6.
28. Ngantung V, Nanda RS, Bowman J. Posttreatment evaluation of the Distal Jet appliance. *Am J Orthod*



- Dentofacial Orthop 2001; 120: 178-85.
29. Steger ER, Blechmann AM. Case reports: Molar distalization with static repelling magnets: Part 2. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 108: 547-55.
  30. Sabeh M, Alcan T, Ceylanoglu C. Cephalometric evaluation of molar distalization by a compact RPE screw combined with a modified Nance appliance. Türk Ortod Dergisi 2005; 18: 27-37.
  31. Graber TM. Maxillary second molar extraction in Class II malocclusion. Am J Orthod. 1969;56: 331-358.
  32. Johnston LE, Jr. Growth and the Class II patient: Rendering unto Caesar. Semin Orthod 1998; 4: 59-62.
  33. Bishara SE. Class II malocclusions: Diagnostic and clinical considerations with and without treatment. Semin Orthod 2006; 12: 11-24.
  34. Flores-Mir C, Major MP, Major PW. Soft tissue changes with fixed functional appliances in Class II division 1: A systematic review. Angle Orthod 2006; 76: 712-720.
  35. O'Neill K, Harkness M, Knight M. Ratings of profile attractiveness after functional appliance treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 118: 371-376.
  36. Bowman SJ, Johnston LE, Jr. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on caucasian patients. Angle Orthod 2000; 70: 3-10.
  37. Kocadereli İ. Changes in soft tissue profile after orthodontic treatment with and without extractions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 122: 67-72.
  38. Luppapomlarp S, Johnston LE, Jr. The effects of premolar extraction: A long-term comparison of outcomes in 'clear-cut' extraction and nonextraction Class II patients. Angle Orthod 1993; 63: 257-272.
  39. Tadic N, Woods MG. Incisal and soft tissue effects of maxillary premolar extraction in Class II treatment. Angle Orthod 2007; 77: 808-816.
  40. Ong HB, Woods MG. An occlusal and cephalometric analysis of maxillary first and second premolar extraction effects. Angle Orthod 2001; 71: 90-102.