



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Zygoma-Gear Apareyi ile Maksiller Molar Distalizasyonunun Maksiller Üçüncü Molar Dişler Üzerine Etkileri

Effects of The Maxillary Molar Distalization with Zygoma-Gear Appliance on Maxillary Third Molars

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, yeni geliştirilmiş bir aparey olan Zygoma-Gear apareyinin maksiller üçüncü molar dişler üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Ayrıca ZGA apareyinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümleri üzerindeki etkilerinin de incelenmesidir. **Bireyler ve Yöntem:** Çalışma grubu, zigoma ankraj plakları ile destekmiş ZGA apareyiyle tedavi edilmiş 10 hastadan (ortalama yaş: 18,3±1,8 yıl) oluşmaktadır. Distalizasyondan kaynaklanan değişiklikler, distalizasyon öncesinde ve sonrasında alınan lateral sefalometrik filmlerinden eşleştirilmiş t-test ortalamaları ile değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Sınıf I molar ilişkisinin elde edilmesi için geçen ortalama tedavi süresi 7,9±3,1 aydır. Maksiller molar dişlerin distalizasyon miktarı 3,8±2,1 mm'dir ve molar dişlerin distale hareket oranı aylık 0,5 mm dir. Maksiller santral dişlerin inklinasyonlarında ve overjet azalma mevcuttur ve bu durum ZGA apareyinin kullanımı sırasında bir ankraj kaybı olmadığını göstermektedir. Maksiller üçüncü molar dişler, -7,5±5,5° (p< 0,01) distal tipping ile 1,0±0,9 mm (p< 0,05) distale hareket etmişlerdir. Maksiller üçüncü molar dişlerin horizontal referans düzlemine (-0,5±1,1) (p> 0,05) olan mesafesinde önemli bir değişim gözlemlenmemiştir. **Sonuç:** ZGA apareyi ile ankraj kaybı olmaksızın maksiller molar distalizasyonu elde edilmiştir. Maksiller üçüncü molar dişler, distalizasyon kuvvetinden az miktarda etkilenmişlerdir. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2012;25:31-39)

Anahtar Kelimeler: Sınıf II; Molar distalizasyonu; Zygoma-Gear Apareyi.

Gönderim Tarihi: 23.11.2011
Kabul Tarihi: 22.02.2012

SUMMARY

Aim: The aim of the present study was to evaluate the effects of a newly produced appliance, named as Zygoma-Gear Appliance (ZGA), on maxillary third molars. We also investigated the effects of ZGA on skeletal, dentoalveolar, and soft tissue measurements. **Subjects and Methods:** The study group included 10 patients (mean age: 18.3±1.8 years) treated with ZGA system supported with zygomatic anchorage miniplates. The changes due to the distalization were evaluated from the lateral cephalometric films taken before and after distalization by means of Paired t-test. **Results:** The mean treatment period to achieve a Class I molar relationship was 7.9±3.1 months. The distalization amount of the maxillary molar teeth was 3.8±2.1 mm (p< 0.001) and thus the rate for the distal movement of the molar teeth was 0.50 mm per month. There was a decrease in overjet and inclination of the maxillary central incisor, indicating that there was no anchorage loss by using the ZGA. Maxillary third molars moved distally 1.0±0.9 mm (p< 0.05), with a distal tipping of -7.5±5.5° (p< 0.01). No significant change was observed in the distance of the maxillary third molars to the HRL (-0.5±1.1) (p> 0.05). **Conclusions:** Maxillary molar distalization without anchorage loss was achieved with ZGA. Maxillary third molars were slight affected by the distalization force. (*Turkish J Orthod* 2012;25:31-39)

Key Words: Class II; Molar distalization; Zygoma Gear Appliance.

Date Submitted: 23.11.2011
Date Accepted: 22.02.2012



Yrd.Doç.Dr. Mevlut
ÇELİKOĞLU*

Doç.Dr. Metin NUR*

Dt. Doğan KILKIŞ*

Yrd.Doç.Dr. Mehmet BAYRAM*

Yrd.Doç.Dr. Celal ÇANDIRLI**

*Karadeniz Teknik Üniv.
Dişhek. Fak. Ortodonti A.D.
Trabzon, ** Karadeniz Teknik
Üniv. Dişhek. Fak. Ağız Diş
Çene Cerrahisi A.D., Trabzon /
*Karadeniz Technical Univ.
Faculty of Dentistry, Dept of
Orthodontics, Trabzon,
**Karadeniz Technical Univ.
Faculty of Dentistry, Dept of
Oral and Maxillofacial-
Surgery, Trabzon, Turkey

**Yazışma Adresi/
Corresponding Author:**
Dr Mevlüt ÇELİKOĞLU
Ortodonti Bölümü, Diş
Hekimliği Fakültesi,
Karadeniz Teknik Üniversitesi,
61080, Trabzon, Turkey
Tel: 0462 377 47 47
Faks: 0462 325 30 17
E-posta:
mevlutcelikoglu@hotmail.com





GİRİŞ

Sınıf II malokluzyonun tedavisi, genellikle Sınıf I ilişkisinin elde edilmesi için maksiller molar dişlerin distalizasyonunu gerektirmektedir. Molar distalizasyonu için geleneksel yaklaşım, özellikle maksillada ekstraoral traksiyondur (1, 2). Bu metodun avantajı distalize edilmeyen dişler üzerinde daha az yan etki ile ekstraoral ankrajın stabilitesidir. Fakat bir ekstraoral metodun major dezavantajı, tedavi sürecindeki hasta koperasyon eksikliğidir (3). Headgearin kullanımındaki zorluk, birçok araştırmacıyı molarların distal hareketi için intraoral apareyler ve teknikler geliştirmeye itmiştir (4-8). Bu teknikler ile maksiller molarlar etkili bir şekilde distalize edilmektedir; fakat çalışmaların çoğunda maksiller keser protrüzyonu, overjet ve overbite'ta azalma ile karakterize olan ankraj kayıpları kaçınılmaz olmaktadır (9).

Headger kullanımındaki estetik ve sosyal kaygı ve intraoral sistemlerin uygulanması ile meydana gelen ankraj kaybı, araştırmacıları iskeletsel ankraj sistemlerini kullanmaya yönlendirmiştir (10-12). Gelgör ve arkadaşları (10) ve Karaman ve arkadaşları (11) sıkıştırılmış coil springlerin bulunduğu kendi distalizasyon mekaniklerinde intraosseous bir vida kullanmışlardır. Keleş ve arkadaşları (12), Keleş Slider apareyindeki Nance butonu yerine bir osteointegre palatal implant kullanmışlardır. Diğer taraftan anterior dişlerin kökleri ile implant arasındaki yakınlık veya üst kesici dişlerin arkasında büyük akrilik Nance apareyinin bulunması, bu apareylerin kullanımı ile anterior dişlerin retraksiyonu sırasında problem olabilir.

Son yıllarda çeşitli distalizasyon apareylerinin dentoalveolar yapılar üzerindeki etkileri, birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (5, 10-12). Fakat literatürde birinci molarların distalizasyonu sırasında maksiller üçüncü molar dişlerin pozisyonu ve angulasyonu ile ilişkili araştırma bulunmamaktadır. Araştırmacıların çoğu (12-14), distalizasyon öncesinde üçüncü molar dişleri çekmişlerdir ve distalizasyon öncesinde üçüncü molar dişlerin çekimini genellikle önermişlerdir. Bu nedenle distalizasyon mekaniklerinin maksiller üçüncü molar dişleri üzerindeki etkilerini inceleyen az çalışma mevcuttur (15-17).

INTRODUCTION

Treatment of Class II malocclusions frequently requires distalization of maxillary molars into a Class I relationship. The traditional approach to distalize molars, especially in the maxilla, is extraoral traction (1,2). The advantage of this method is the stability of extraoral anchorage with fewer side effects on the nondistalized teeth. However, the major disadvantage of an extraoral method is a lack of patient cooperation during treatment (3). The difficulty in the use of headgear wear has stimulated many investigators to develop intraoral devices and techniques for the distal movement of molars (4-8). These techniques effectively distalize the maxillary molars, however, in most of these studies anchorage loss is unavoidable characterized by maxillary incisor protrusion, an increase in overjet, and decrease in overbite (9).

The esthetic and social concerns of the use of headgear wear and the anchorage loss that occurs with the application of intraoral systems have stimulated the investigators to use skeletal anchorage (10-12). Gelgor et al (10) and Karaman et al (11) used an intraosseous screw with their distalization mechanics including compressed coil springs. Keles et al (12) used an osseointegrated palatal implant instead of a Nance button in the Keles slider appliance. On the other hand, the proximity between the implant and the roots of anterior teeth or the presence of a bulky acrylic Nance appliance behind the upper incisors may become a problem during the retraction of anterior teeth with those appliances.

The effects of various distalization appliances on dentoalveolar structures have been documented in recent years by many authors (5,10-12). However, the position and angulation of the maxillary third molars when distalizing the first molars was not investigated in the literature. Most of the authors (12-14) have the maxillary third molars extracted prior to the distalization and the extraction of the third molars before distalization is usually recommended (12-14). Thus few studies (15-17) examined the



Bu çalışmada yeni geliştirilmiş bir aparey olan Zygoma-Gear apareyinin (ZGA) maksiller üçüncü molar dişler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca ZGA apareyinin iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümleri üzerindeki etkileri de incelenmiştir.

BİREYLER ve YÖNTEM

Bu retrospektif, klinik çalışma, Sınıf II malokluzyona sahip 10 hastanın verilerini kapsamaktadır. Hastaların verileri, Karadeniz Teknik Üniversitesindeki bölümümüzün arşivinden alınmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastaların sahip olduğu kriterler sırasıyla; (1) Sınıf II malokluzyonun düzeltilmesi için yapılan bilateral maksiller birinci molar distalizasyonunda ortodontik tedavinin ilk fazı olarak ZGA apareyinin kullanımı; (2) Çekimsiz tedavi planı; (3) Distalizasyonun hemen öncesinde ve sonrasında alınan iyi kalitede sefalometrik filmlerin mevcudiyeti.

Maksiller birinci molarların bilateral distalizasyonu için çalışmada kullanılan aparey, zigomatik ankraj plakları ile kombine edilen ağız içi bir distalizasyon mekanizmasıdır. ZGA, iki adet zigoma plağı (Multi-Purpose Anchor Mpi 1000, Tasarım Med, İstanbul, Türkiye), bir adet ağız içi ark ve kapalı coil springden (GAC International, Bohemia, NY, ABD) oluşmaktadır. Miniplaklar, lokal anestezi altında maksillanın zigomatik buttress bölgesine yerleştirilmektedir ve titanyumdan yapılan üç kemik vidası (boy, 5,0 mm; çap, 2,0 mm) ile sabitlenmektedir (Şekil 1). ZGA apareyinin ağız içi arkı, konvansiyonel yüz arkının modifiye edilmiş bir versiyonudur. Ağız için arkın lateral dişlerin bulunduğu bölgede kalan kısmına iki adet çengel lehimlenmekte ve maksiller birinci molarların önünde kalan kısmına bilateral olarak U bükümleri yapılmaktadır. Ağız içi arkı, yaklaşık olarak anterior dişlerin 3 mm önünde kalacak şekilde ayarlanarak maksiller birinci molar bantlarındaki headgear tüplerine yerleştirilmektedir. Distalizasyon sırasında anterior dişler ve ağız içi arkı arasındaki mesafe 1 mm' ye yaklaştığında U bükümleri, pir pens ile genişletilerek aparey ayarlanmaktadır (9).

Cerrahiden 3 hafta sonra 0,01 inç paslanmaz çelik tel ile bağlanan sentalloy kapalı coil spring ile her iki tarafa 300

effects of distalization mechanics on maxillary third molars.

In the present study, we aimed to investigate the effects of a newly produced appliance, named as Zygoma-Gear Appliance (ZGA) (9), on maxillary third molars. We also investigated the effects of ZGA on skeletal, dentoalveolar, and soft tissue measurements.

SUBJECTS and METHODS

This retrospective, clinical study included the data of 10 patients with Class II malocclusion. The data of the patients were obtained from the archive of our department in Karadeniz Technical University. All of the patients included to the study met the following criteria: (1) Use of ZGA as the first phase of the orthodontic treatment for bilateral distalization of the maxillary first molars in order to correct the Class II malocclusion; (2) Nonextraction treatment plan; (3) Availability of good quality of the cephalometric films taken immediately before and after distalization.

The appliance used in this study was an intraoral distalizing mechanic combined with zygomatic miniplates for bilateral distalization of maxillary first molars. The ZGA consists of two zygomatic miniplates (Multi-Purpose Anchor MPI 1000, Tasarım Med, İstanbul, Turkey), an inner-bow, and closed coil spring (GAC International, Bohemia, NY, USA). The miniplates were placed at the zygomatic buttress of the maxilla under local anesthesia and were fixed by three bone screws made of titanium (length, 5.0 mm; diameter, 2.0 mm) (figure 1). The inner-bow of the ZGA was a modified version of the inner part of a conventional facebow. Two hooks were soldered onto the inner-bow at the lateral teeth regions, and U bends were bent bilaterally in front of the maxillary first molars. The inner-bow was adjusted to the headgear tubes on the maxillary first molar bands as the anterior component of the inner bow was about 3 mm away from the anterior teeth. The appliance was adjusted by widening the U bends with a plier when the distance between anterior





Şekil 1. Maksiller molar distalizasyonu için kullanılan zigomatik miniplaklar.

Figure 1. Zygomatic miniplate used for maxillary molar distalization.

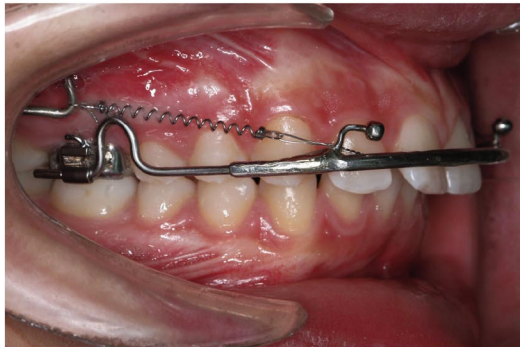


gramlık distalizasyon kuvveti uygulanmaktadır. Distalizasyon süresince distalizasyon kuvveti, bir kuvvet ölçer ile (Correx; Haag-Streit, Koeniz, İsviçre) kontrol ve kalibre edilmektedir. Her iki tarafta süper Sınıf I ilişki elde edildikten sonra Edgewise sabit apareyler, ortodontinin ikinci fazı olarak uygulanmaktadır. Miniplaklar, premolar ve anterior dişlerin retraksiyonu sırasında eğer gerekirse ankraj kontrolü için kullanılmaktadır ve debonding sonrasında çıkarılmaktadırlar.

Distalizasyon öncesi ve sonrası alınan sefalometrik filmler, aynı X-ray cihazı ve sefalostat (Veraviewepocs; Morita, Kyoto, Japonya) ile bir operatör tarafından standart koşullarda çekilmiştir. Sefalometrik değişikliklerin ölçülmesi için Pterygoid ve Frankfort horizontal düzlemleri sırasıyla vertikal ve horizontal referans düzlemleri olarak kullanılmışlardır. Dentoalveolar, iskeletsel ve yumuşak doku değişikliklerinin değerlendirilmesi, 16 değişken ile yapılmıştır (7 doğrusal ve 9 açısal ölçüm) (Şekil 2 ve 3). Bütün sefalometrik çizimler ve ölçümler 1 araştırmacı tarafından yapılmıştır (DK).

Şekil 2. Maksiller molar distalizasyonu için kullanılan distalizasyon mekaniği.

Figure 2. The distalization mechanic used for maxillary molar distalization.



teeth and the inner bow was close to the 1 mm during the distalization if needed.⁹

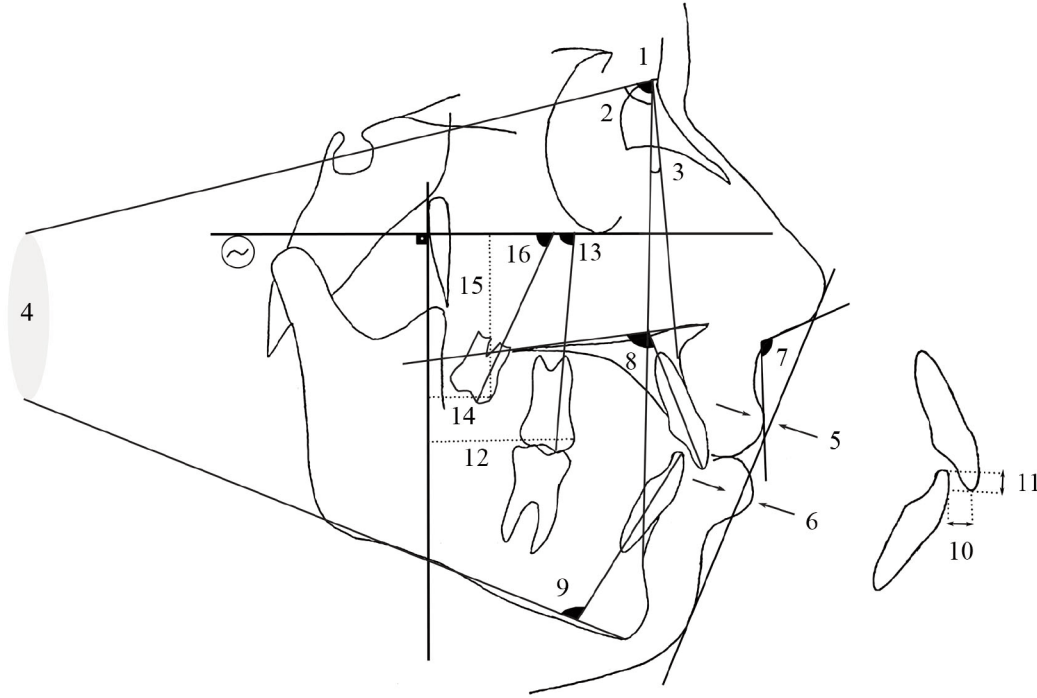
Three weeks after the surgery, a distalization force of 300 g per side was performed via the sentalloy closed coil spring, which was attached with 0.01-in stainless steel ligature. The distalization force was checked and calibrated with a gram-force gauge (Correx; Haag-Streit, Koeniz, Switzerland) during the distalization period. After super Class I relationship was achieved in both sides, edgewise fixed appliances were performed for the second phase of the orthodontic treatment. The miniplates were used for anchorage control during the retraction of the premolar and anterior teeth if required and then they were removed after debonding.

Cephalometric films, taken before (T1) and after (T2) distalization, were taken in a standard condition by one operator using the same X-ray machine and cephalostat (Veraviewepocs; Morita, Kyoto, Japan). The pterygoid vertical and Frankfort horizontal planes were used as vertical and horizontal reference lines (VRL and HRL, respectively) for measuring the cephalometric changes, respectively. Evaluation of the dentoalveolar, skeletal and soft tissue changes was made with 16 variables (7 linear and 9 angular measurements) (figures 2 and 3). All cephalometric tracings and measurements were performed by 1 researcher (DK).

Statistical Analyses

All statistical analyses were performed with Statistical Package for Social Sciences, 15.0 software for Windows (SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA). Kolmogorov Smirnov test was applied to the data to test the





Şekil 3. İskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümleri: 1) SNA ($^{\circ}$), 2) SNB ($^{\circ}$), 3) ANB ($^{\circ}$), 4) SN/MP ($^{\circ}$), 5) UL-E (mm), 6) LL-E (mm), 7) Nasolabial angle ($^{\circ}$), 8) U1/PP ($^{\circ}$), 9) L1/MP ($^{\circ}$), 10) Overjet (mm), 11) Overbite (mm), 12) VRL-U6 (mm), 13) HRL-U6 ($^{\circ}$), 14) VRL-U8 (mm), 15) HRL-U8 (mm), 16) HRL-U8 ($^{\circ}$).

Figure 3. Skeletal, dentoalveolar, and soft tissue measurements: 1) SNA ($^{\circ}$), 2) SNB ($^{\circ}$), 3) ANB ($^{\circ}$), 4) SN/MP ($^{\circ}$), 5) UL-E (mm), 6) LL-E (mm), 7) Nasolabial angle ($^{\circ}$), 8) U1/PP ($^{\circ}$), 9) L1/MP ($^{\circ}$), 10) Overjet (mm), 11) Overbite (mm), 12) VRL-U6 (mm), 13) HRL-U6 ($^{\circ}$), 14) VRL-U8 (mm), 15) HRL-U8 (mm), 16) HRL-U8 ($^{\circ}$).

İstatiksel Analizler

Tüm istatistiksel analizler istatistik paket programı (SPSS), sürüm 15,0 (SPSS Inc, Chicago, Ill ABD) kullanılarak yapılmıştır. Normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için Kolmogrov Smirnov testi uygulanmıştır ve bütün veriler normal dağılıma uygun bulunmuştur. Her bir değişkenin T1' den T2'ye değişimleri, eşleştirilmiş t-testi ile analiz edilmiştir. Distalizasyon süresinin kısalığı ve örnek sayısının azlığı nedeniyle cinsiyet farklılığı dikkate alınmamıştır.

Radyolojik ölçümler ile ilişkili hataların belirlenmesi için 8 radyografi rastgele seçilmiştir. Noktaların tanımlanması, çizim ve ölçümler, ilk ölçümlerden bir ay sonra aynı araştırmacı tarafından tekrarlanmıştır. Ölçümlerin güvenilirliğinin değerlendirilmesi için Houston tarafından tanımlandığı gibi grup içi korelasyon katsayısı uygulanmıştır (18). Bütün testler için önemlilik seviyesi, $P < 0.05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Bütün ölçümlerin güvenilirlik katsayısı 0,91 ve 0,97 arasındadır ve ölçümlerin güvenirliliğini doğrulamaktadır.

Tablo 1, çalışma örneğinin demografik verisini göstermektedir. Hastaların ortalama yaşı, $18,3 \pm 1,8$ yıl (erkekler için $17,3 \pm 0,3$ yıl ve kızlar için $18,9 \pm 2,1$ yıl) dır.

normality, and all data were found normally distributed. Thus, the changes of each variable from T1 to T2 were analyzed with a paired t-test. Gender difference was not considered due to the short time of the distalization and few number of the sample.

To determine the errors associated with radiographic measurements, 8 radiographs were selected randomly. Landmark identification, tracing, and measurements were repeated 1 month after the first measurements by the same author (DK). Intra-class correlation coefficients were performed to assess the reliability of the measurements as described by Houston (18). The level of significance for all tests was set at $P < 0.05$.

RESULTS

The coefficients of reliability for all measurements were between 0.91 and 0.97, confirming the reliability of the measurements.

Table 1 shows the demographic data of the study sample. The mean age of the patients was 18.3 ± 1.8 years (17.3 ± 0.3 years for males and 18.9 ± 2.1 years for females). The duration of the distalization was 7.9 ± 3.1 months (8.0 ± 3.3 for males and 7.8 ± 3.3 for females).



İskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku ölçümlerindeki değişikliklerin ortalama ve standart sapma değerleri, Tablo 2' de gösterilmiştir. Distalizasyon sırasında iskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerinde önemli değişimler gözlemlenmemiştir. Maksiller birinci molar distalizasyonunun ortalama miktarı, $3,7\pm 3,0^\circ$ ($p < 0,01$) distal tipping ile birlikte $3,8\pm 2,1$ mm ($p < 0,001$) dir. Molar dişlerin distalizasyon hareket oranı aylık 0,5 mm'dir. Ayrıca overjet azalma ($-0,4\pm 0,3$ mm) ($P > 0,05$) mevcuttur ve bu durum ZGA kullanımı sırasında ankraj kaybı olmadığını göstermektedir.

The mean and standard deviation values of the changes in the skeletal, dentoalveolar, and soft tissue measurements are shown in Table 2. No significant changes in skeletal and soft tissue measurements were observed due to the distalization. The mean amount of the maxillary first molar distalization was 3.8 ± 2.1 mm ($p < 0.001$), with distal tipping of $3.7\pm 3.0^\circ$ ($p < 0.01$). And thus the rate for the distal movement of the molar teeth was 0.5 mm per month. Furthermore, there was a decrease in overjet -0.4 ± 0.3 mm ($P > 0.05$), indicating that there was no anchorage loss by using the ZGA.

Tablo I. Çalışma örneğinin demografik verisi.

Table I. Demographic data of the study sample.

Cinsiyet / Gender	Sayı / Number	Yaş Ortalaması / Mean Age (years)	Distalizasyon Süresi / Duration of distalization (months)
Kız / Male	4	17.3±0.3	8.0±3.3
Erkek / Female	6	18.9±2.1	7.8±3.3
Toplam / Total	10	18.3±1.8	7.9±3.1

Tablo II. Distalizasyondan kaynaklanan iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak doku değişimleri.

Table II. Skeletal, dentoalveolar, and soft tissue changes due to the distalization.

İskeletsel / Skeletal	Ölçümler / Measurements	Distalizasyon öncesi / Before distalization	Distalizasyon sonrası / After distalization	Mean difference	P
		SNA ($^\circ$)	79.2±5.1	79.1±5.0	-0.1±0.5
	SNB ($^\circ$)	75.2±5.3	75.3±5.2	0.1±0.4	NS
	ANB ($^\circ$)	3.9±1.7	4.0±1.7	0.1±0.5	NS
	SN-MP ($^\circ$)	32.3±6.5	32.2±6.6	-0.1±1.2	NS
Dentoalveolar / Dentoalveolar	Overbite (mm)	5.5±2.8	5.6±3.3	0.1±0.3	NS
	Overjet (mm)	6.6±3.0	6.2±2.9	-0.4±0.3	NS
	U1-PP ($^\circ$)	110.7±6.8	109.3±5.5	-1.4±1.2	NS
	L1-MP ($^\circ$)	95.8±5.9	95.9±5.7	0.1±0.3	NS
	HRL-U6 ($^\circ$)	82.8±5.6	79.1±5.1	-3.7±3.0	0.003**
	VRL-U6 (mm)	32.0±4.2	28.2±4.6	-3.8±2.1	0.000***
	VRL-U8 (mm)	15.1±2.5	14.1±2.8	-1.0±0.9	0.016*
	HRL-U8 (mm)	31.9±2.9	31.4±3.0	-0.5±1.1	NS
Yumuşak doku / Soft tissue	HRL-U8 ($^\circ$)	56.6±17.1	49.1±16.4	-7.5±5.5	0.002**
	UL-E düzlemi / UL-E plane (mm)	2.6±1.1	2.7±1.5	0.1±0.4	NS
	LL-E düzlemi / LL-E plane (mm)	1.7±2.4	1.6±1.9	-0.1±0.2	NS
	Nazolabial açı / Nasolabial angle ($^\circ$)	122.7±11.1	121.4±13.0	-1.3±4.5	NS

NS: Not significant; *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$.



Maksiller üçüncü molalar, $7,5 \pm 5,5^\circ$ ($p < 0,01$)' lik distal tipping ile $1,0 \pm 0,9$ mm ($p < 0,05$) distale hareket etmişlerdir. Maksiller üçüncü moların horizontal düzleme mesafesinde ($-0,5 \pm 1,1$) ($p > 0,05$) önemli bir değişim gözlemlenmemiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada kullanılan aparey ilk olarak Nur ve arkadaşları (9, 19) tarafından geliştirilmiştir. Araştırmacılar (9), bilateral maksiller molar distalizasyonunda ZGA apareyinin dentoalveolar, iskeletsel ve yumuşak doku etkilerini değerlendirmişlerdir ve çalışmaya dahil edilen hastaların yaşını dikkate almaksızın ve kısa bir sürede ankraj kaybı meydana gelmeksizin maksiller molar distalizasyonu meydana geldiğini bulmuşlardır. Fakat araştırmacılar (19), maksiller molar distalizasyonunun maksiller üçüncü molar dişler üzerindeki etkisini incelememişlerdir. Bu çalışmada ayrıca ZGA ile distalizasyon kuvvetinden kaynaklanan maksiller üçüncü molarların pozisyon ve angulasyonundaki değişimler de incelenmiştir.

ZGA apareyi, ankraj plaklarının zigomatik buttress bölgesine yerleştirilmesi için minör cerrahi operasyona ihtiyaç duyulması ve bu plakların çıkarılması için ikinci bir operasyona gerek olması gibi bazı dezavantajlara sahip olsa da; ZGA apareyinin ankraj kaybı olmaksızın maksiller molar distalizasyonu için etkili bir sistem olduğu gösterilmiştir (9). Nur ve arkadaşlarına (19) göre maksiller molarların distalizasyon miktarı, 5,21 ayda $4,37 \pm 2,15$ mm dir ve molarların distal hareket oranı aylık 0,84 dür. Bunun tersine, bizim çalışmamızda maksiller molarların distal hareket oranı aylık 0,5 mm'dir. Bu farklılık, bizim çalışmamıza ve daha önceki çalışmaya dahil olan hastaların ortalama yaş dağılımındaki farklılıklardan kaynaklanabilir. Bizim çalışmamızdaki hastaların ortalama yaşı, $18,3 \pm 1,8$ 'dir ve distalizasyon süresi, $7,9 \pm 3,1$ aydır. Fakat Nur ve arkadaşları (19), ZGA apareyinin etkilerini $15,87 \pm 1,09$ yıl yaşındaki hastalarda değerlendirmişlerdi ve onların distalizasyon süresi, 5,21 aydır. Aylık diş hareket miktarı, iskeletsel ankraj destekli intraoral mekaniklerinkinden daha azdır ve aylık 0,66 -1,2 mm arasında değişmektedir

Maxillary third molars moved distally 1.0 ± 0.9 mm ($p < 0.05$), with a distal tipping of $-7.5 \pm 5.5^\circ$ ($p < 0.01$). No significant change was observed in the distance of the maxillary third molars to the HRL (-0.5 ± 1.1) ($p > 0.05$).

DISCUSSION

The appliance used in the present study was firstly produced by Nur et al. (9,19) The authors (19) evaluated the dentoalveolar, skeletal and soft tissue effects of the ZGA when used for bilateral distalization of the maxillary molars and they found that maxillary molar distalization without anchorage loss could be achieved in a short time regardless of the age of the patients included to their study. However, the authors (19) did not investigate the effects of maxillary molar distalization on maxillary third molar. Thus, we also investigated the changes in the angular and position of the maxillary third molars due to the distalization force with ZGA.

Although ZGA has some disadvantages such as needing minor surgical operation to place the anchorage plates on the zygomatic buttress was the main disadvantage of this appliance and the necessity of a second operation for the removal of these plates, it has been shown that ZGA was an effective system to distalize maxillary molars without anchorage loss (9). According to Nur et al (19), the amount of the maxillary molar distalization was 4.37 ± 2.15 mm in 5.21 months and thus the rate for the distal movement of the molars was 0.84 mm per month. In contrary, we found that the rate for the distal movement of the maxillary molars was 0.5 mm per month. This difference might be due to the differences in the distribution of the mean ages of the patients included to our study and the previously published study. The mean age of the patients in our study was 18.3 ± 1.8 years and thus the duration of the distalization was 7.9 ± 3.1 months. However, Nur et al (19) evaluated the effects of ZGA on patients aged 15.87 ± 1.09 years and their distalization period occurred 5.21 months. This amount of tooth movement per month was less than those of intraoral mechanics





(10,12,20,21). Gelgör ve arkadaşları (10), yaşı 11,3 – 1,65 yıl arasında değişen hastalarda kemik içi vida destekli ankraj sistemi ile aylık 0,85 mm distalizasyon elde etmişlerdir. Oberti ve arkadaşları (20), yaşı $13 \pm 2,1$ yıl olan hastalarda kemik destekli, molar distalizasyon apareyi ile aylık 1,18 mm molar distalizasyonu elde etmişlerdir.

Önceki çalışmalarda (10,20,21) maksiller birinci molarlar distalizasyon kuvveti nedeniyle istatistiksel olarak önemli derecede tipping göstermişlerdir. Kırçelli ve arkadaşları (21), bone-anchored pendulum apareyi ile maksiller birinci molarlarda ortalama $10,9 \pm 2,8^\circ$ tipping bulmuşlardır. Oberti ve arkadaşları (20), mini-implant destekli dual-force distalizer maksiller birinci molarların eğiminin $5,6 \pm 3,7^\circ$ değiştiğini bulmuşlardır. Nur ve arkadaşlarına göre distalizasyon kuvveti nedeniyle maksiller birinci molarların inklinasyon miktarı, $3,30 \pm 2,31^\circ$ dir (19). Bu çalışmada maksiller birinci molarların tipping miktarı, Nur ve arkadaşlarının (19) aynı sistem ile yaptıkları çalışmalarındaki verilere ($3,7 \pm 3,0^\circ$) yakındır. Distalizasyon kuvvetinin vektörü, maksiller birinci molarların rezistans merkezine yakındır ve bu nedenle ZGA ile maksiller molarların inklinasyon miktarının daha önce yayınlanan verilerden daha az olduğuna inanmaktayız.

Bu çalışmada iskeletsel ve yumuşak doku ölçümlerinde önemli bir değişim gözlemlenmemiştir ve bu bulgu Kinzinger ve arkadaşları (16), Nur ve arkadaşları (19) ve Oberti ve arkadaşları (20) tarafından desteklenmektedir.

Premolar ve kesicilerin retraksiyonu ve distalizasyonu sırasında molarlar ankraj olarak kullanıldıkları zaman genellikle molar distalizasyonun relapse uğradığı gözlemlenmektedir ve bu yüzden maksiller molarların premolarların distalizasyonu ve retraksiyonu için kullanılması önerilmemektedir (22). ZGA sistemi kullanıldığı zaman premolar ve anterior dişlerin retraksiyonu sırasında ankraj için molarlara ihtiyaç duyulmamaktadır. Ayrıca distalizasyondan sonra maksiller santral dişler retrüze olmuşlardır ($-1,4 \pm 1,2$) ve overjet azalmıştır ($-0,4 \pm 0,3$). Bu durum ZGA apareyinin kullanımı sırasında ankraj kaybı olmadığını göstermiştir.

supported with a skeletal anchorage, ranging from 0.66 to 1.2 mm per month (10,12,20,21). Gelgor et al (10) found a distalization of 0.85 mm per month by using intraosseous screw-supported anchorage in patients aged between 11.3 to 16.5 years; Oberti et al (20) found 1.18 mm per month with bone-supported molar distalizing appliance in patients aged 13 ± 2.1 years.

In previous studies (10,20,21), the maxillary first molars showed statistically significant tipping due to the distalization force. Kırçelli et al (21) found an average of $10.9 \pm 2.8^\circ$ tipping of maxillary first molars with a bone-anchored pendulum appliance; Oberti et al (20) found that the inclination of the maxillary first molars was changed $5.6 \pm 3.7^\circ$ with the dual-force distalizer supported by mini-implants. According to Nur et al (19), the amount of maxillary first molar inclination due to the distalization force was $3.30 \pm 2.31^\circ$. In the present study, the amount of maxillary first molar tipping was close to the data published by Nur et al (19) with the same system ($3.7 \pm 3.0^\circ$). The vector of the distalizing force was located close to the center of the resistance of the maxillary first molars and thus we believe that the amount of the maxillary molar inclination with ZGA was less than previously published data.

In the present study, no significant changes in skeletal and soft tissue measurements were observed and this finding was supported by Kinzinger et al (16), Nur et al. (19) and Oberti et al. (20).

Relapse of molar distalization was commonly seen as the molars are usually used as anchorage during distalization and retraction of the premolars and incisors and thus it has been recommended that the maxillary molars should not be used for distalization and retraction of the premolar teeth (22). By using the ZGA system, the molars are never required for the anchorage during the retraction of the premolars and anterior teeth. In addition, maxillary central incisors were retruded (-1.4 ± 1.2) and overjet was decreased (-0.4 ± 0.3) after distalization, showing that there was no anchorage loss by using the ZGA



SONUÇ

Bütün hastalarda maksiller molar dişler Sınıf I molar ilişki elde edilecek şekilde distalize edilmişlerdir ve molar dişlerin distal hareket oranı ankraj kaybı olmaksızın aylık 0,5 mm'dir. Maksiller üçüncü molar dişler, $7,5 \pm 5,5^\circ$ ($p < 0,01$) distal tipping ile $1,0 \pm 0,9$ mm ($p < 0,05$) distale hareket etmişlerdir.

CONCLUSION

The maxillary molar teeth were distalized into a Class I relationship in all patients and the rate for the distal movement of the molar teeth was 0.84 mm per month without anchorage loss. Maxillary third molars moved distally 1.0 ± 0.9 mm ($p < 0.05$), with a distal tipping of $-7.5 \pm 5.5^\circ$ ($p < 0.01$).

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Cangialosi TJ, Meistrell ME, Jr., Leung MA, Ko JY. A cephalometric appraisal of edgewise Class II nonextraction treatment with extraoral force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:315-24.
2. Hubbard GW, Nanda RS, Currier GF. A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in Class II malocclusions. *Angle Orthod* 1994;64:359-70.
3. Clemmer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1979;75:517-24.
4. Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod* 1996;30:374-80.
5. Haydar S, Uner O. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:49-53.
6. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod* 1992;26:706-14.
7. Keles A. Unilateral distalization of a maxillary molar with sliding mechanics: a case report. *J Orthod* 2002;29:97-100.
8. Wilson WL, Wilson RC. 3D instant space maintainer. *J Clin Orthod* 1984;18:892-3.
9. Nur M, Bayram M, Pampu A. Zygoma-gear appliance for intraoral upper molar distalization. *Korean J Orthod* 2010;40:195-206.
10. Gelgor IE, Buyukyilmaz T, Karaman AIY, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod* 2004;74:838-50.
11. Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod* 2002;72:167-74.
12. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod* 2003;73:471-82.
13. Nalcaci R, Bicakci AA, Ozan F. Noncompliance screw supported maxillary molar distalization in a parallel manner. *Korean J Orthod* 2010;40:250-59.
14. Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi I, Nagasaka H, Nanda R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:723-33.
15. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:639-46.
16. Kinzinger GSM, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:8-23.
17. Schutze SF, Gedrange T, Zellmann MR, Harzer W. Effects of unilateral molar distalization with a modified pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:600-08.
18. Houston WJB. The Analysis of Errors in Orthodontic Measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1983;83:382-90.
19. Nur M, Bayram M, Celikoglu M, Kilkis D, Pampu A. Effects of maxillary molar distalization with Zygoma-Gear Appliance. *Angle Orthod* 2012; 82:596-602.
20. Oberti G, Villegas C, Ealo M, Palacio JC, Baccetti T. Maxillary molar distalization with the dual-force distalizer supported by mini-implants: A clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135(3).
21. Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod* 2006;76:650-9.
22. Kaya B, Arman A, Uckan S, Yazici AC. Comparison of the zygoma anchorage system with cervical headgear in buccal segment distalization. *Eur J Orthod* 2009;31:417-24.

