



# Üst Büyükazı Rotasyonları ile Maloklüzyonlar ve Okluzal Değişkenler Arasındaki İlişki

## Relationship of Maxillary First Molar Rotations with Malocclusions and Other Occlusal Variables



**Yard. Doç. Dr. Arzu ARI**  
**DEMİRKAYA**  
**Dt. Mustafa ATEŞ**  
**Dr. Sanem TURAN**

Marmara Üniversitesi,  
Dişhekimliği Fakültesi,  
Ortodonti Anabilim Dalı,  
İstanbul /  
Marmara University,  
Faculty of Dentistry,  
Department of Orthodontics,  
Istanbul, Turkey

**Yazışma adresi:**

**Corresponding Author:**  
Dr. Arzu Arı-Demirkaya  
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-posta:  
arzucan@superonline.com

### ÖZET

Çalışmamızın amacı üst birinci büyükazı dişlerinin rotasyonları ile dental maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

Bu çalışma için 1237 hastanın başlangıç modelleri kullanılmıştır. Modeller dişsel maloklüzyon, çapraz kapanış, çapraşıklık, üst kanin ve keser rotasyonu, diastemalar, üst küçük azı rotasyonu ve alt büyükazı rotasyonu açısından incelenmiştir.

Değerlendirmeye alınan modellerin % 21,7 si Sınıf I, % 64,8 si Sınıf II ve %13,4 ünde Sınıf III dişsel ilişki belirlenmiştir. Birinci büyükazı rotasyon değerleri açısından her üç maloklüzyon karşılaştırıldığında Sınıf III maloklüzyonlarda belirgin bir artış gözlemlenmiş ve bunu Sınıf II ve Sınıf I maloklüzyonlar takip etmiştir. İkinci büyükazı rotasyon değerleri açısından bakıldığında ise Sınıf III'lerdeki rotasyon miktarı daha fazla iken, Sınıf I ve Sınıf II arasında fark olmadığı görülmüştür. Çapraz kapanış, sadece üst ve hem alt, hem üst çapraşıklık ve üst küçükazıların hepsinde rotasyon görülen olgularda üst büyükazıların rotasyonlarında anlamlı bir artış görülmüştür. Buna karşın, kanin ve keser rotasyonları sayısı arttıkça ve diastemaları olan olgularda ise üst büyükazı rotasyonunda belirgin bir azalma bulunmuştur. Alt büyükazı rotasyonu ile üst büyükazı rotasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

İncelenen gruba bir bütün olarak bakıldığında birinci büyükazı rotasyon değerleri açısından normal değerlerden artış görülmüş; Sınıf II maloklüzyonlarda yüksek değerler beklenirken Sınıf III maloklüzyonlarda belirgin bir artış olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla tedavi planlaması için ele alınan vakaların çoğunda büyükazı rotasyonunun düzeltiminin tedavi amaçlarından biri olması gerektiği belirlenmiştir. (Türk Ortodonti Dergisi 2007;20:204-211)

**Anahtar Kelimeler:** Büyükazı rotasyonu, Maloklüzyonlar

### SUMMARY

The aim of our study was to determine the relationship between the rotation of maxillary first molars and various features of malocclusions.

Initial models of 1237 patients were used for this study. Models were evaluated according to dental malocclusion, cross bite, crowding, rotation of upper incisors, canines and premolars, diastemas, and rotation of mandibular molars.

21.7 % of the models had a Class I, 64.8 % Class II, and 13.4 % Class III dental relationship. In Class III cases a significant increase in maxillary molar rotation was observed, followed by Class II and Class I malocclusions. There were increased second maxillary molar rotation values in Class III malocclusions, but no difference between Class II and Class I. Cases with cross bite, only upper crowding, both upper and lower crowding and rotated upper premolars had a significant increase in maxillary molar rotations. On the contrary, cases with canine and incisor rotations and diastemas had significantly less maxillary molar rotations. No relationship was found between mandibular molar rotations and maxillary molar rotations.

Although higher rotational values could be expected in Class II malocclusions due to early migration of maxillary molars, the results of the present study support a stronger association with Class III malocclusions. As a result, during treatment planning, especially in Class III malocclusions, correction of molar rotations routinely should be listed as a treatment objective. (Turkish J Orthod 2007;20:204-211)

**Key Words:** Molar Rotation, Malocclusions



## GİRİŞ

Üst büyükazı dişinin Angle tarafından okluzyonun anahtarı olarak tanımlanmasını takiben (1), azı ilişkisi ortodontik tedavi planlamasında ortodontistlerin en çok önemseydiği ölçütlerden biri olmuştur. Angle'dan sonra da birçok araştırmacı üst büyükazı dişlerini farklı açılardan değerlendirmiştir. Örneğin Andrews (2) tedavi görmemiş normal kapanışlı hastaların azı ilişkilerini daha ayrıntılı inceleyerek, üst birinci büyükazının mesiobukkal tüberkülünün alt birinci büyükazının mesiobukkal oluşuna, üst birinci büyükazının distal kenar sırtının alt ikinci büyükazının mesial kenar sırtına, üst birinci büyükazının palatinal tüberkülünün alt birinci büyükazının orta çukuruna oturduğunu belirtmiştir.

Üst Büyükazıların rotasyonu durumunda rotasyon merkezinin özellikle Sınıf II maloklüzyonlarda palatinal köke yakın konumlandığı, dolayısıyla bukkal tüberküllerin daha mesialde yer aldığı durumlarda bile, mesiopalatal tüberküllerin doğru yerlerine daha yakın olduğu saptanmıştır (3, 4). Bundan başka, azı rotasyonunun kondil eksenleriyle olan ilişkisini araştıran bir çalışmada, sol tarafta belirgin bir şekilde daha şiddetli rotasyona rastlandığı bildirilmiştir (5).

Üst büyükazı dişlerinin rotasyonlu oluşu çeşitli sorunlar oluşturabilir:

1. Üst ve alt büyükazı dişlerinin bukkal açıdan ilişkileri palatinal açıdan ilişkilerinden farklı olarak daha Sınıf II görünür. Eğer palatinal tüberkül alt santral oluşa oturuyorsa yanlış azı ilişkisi daha kolay düzeltilebilecekken, palatinalde de daha mesialde ise Sınıf II ilişkiyi düzeltmek daha zor olabilir.
2. Paralelkenar şeklindeki üst büyükazı dişinin mesiale rotasyonu bu dişin ark üzerinde daha fazla yer kaplamasına neden olur (6).
3. Üst büyükazı dişlerinin distal yüzeylerinin daha bukkalde yer alması nedeniyle ikinci büyük azı dişleri de daha bukkalde sürebilir.
4. Bantlanmış büyükazı dişlerine ark teli veya ağız dışı aparey tatbiki zorlaşabilir.

Üst büyükazı dişinin rotasyon açısının öneminin fark edilmesi sonucunda rotasyonun tanı ve tedavisini kolaylaştırmak için çe-

## INTRODUCTION

Molar relationship has been one of the most important criteria in orthodontic treatment planning, since Angle first defined the maxillary first molar as the 'key to occlusion' (1). After that, numerous studies have been undertaken to evaluate the role and position of the maxillary first molar. Andrews (2) for example, observing normal occlusions in untreated individuals, described the relationship of each and every cusp and marginal ridge with the mandibular teeth.

In the instance of rotations, especially in Class II cases, the center of rotation is close to the palatal root, so that even if the buccal cusps are positioned more mesially than ideal, the mesiopalatal cusp is still in its original location (3, 4). Apart from that, in a recent study investigating the relationship of the condylar axis to molar rotations, it was found that there was a larger rotation on the left side, when compared to the right side (5).

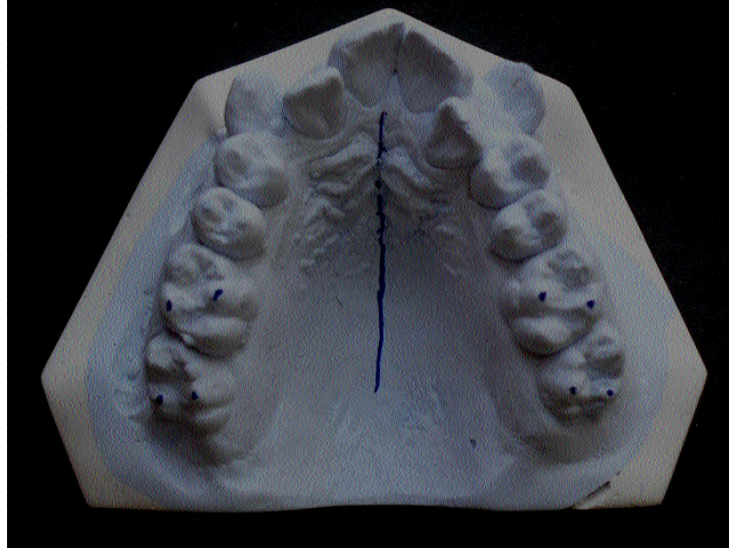
Problems arising from the rotation of the maxillary first molar are:

1. The buccal relationship of maxillary and mandibular first molars appears more Class II than the palatal relationship. In a case with the palatal cusp of the maxillary molar seated in the central fossa of the mandibular molar, the Class II relationship is easier to correct, whereas if the relationship of the palatal cusps is also Class II, more effort is needed.
2. The diamond-like shape of the maxillary molar causes it to occupy a larger space along the dental arch, if rotated (6).
3. In case of a rotation the distal surface of the tooth is more buccally positioned, thus causing the second molar to erupt more buccally as well.
4. It may be extremely difficult to engage an arch-wire or a face bow to a banded maxillary molar, if it is rotated severely.

After the importance of the maxillary molars rotation has been recognized, many efforts have been put into diagnosis and correction of the problem. There have been several methods introduced to measure the amount of the rotation. Henry (3) suggested

eller üzerinde  
eri ve orta hat  
aretlenmiştir.

o tips and the  
been marked  
aster models.



şitli girişimlerde bulunulmuştur. Birçok araştırmacı azı dişi konumunu değerlendirmek için değişik parametreler tanımlamıştır. Henry (3) "median raphe" ile bukkal tüberküllerden çizilen bir çizgi arasındaki açıyı ölçerken, Friel (7) de yine "median raphe"yi referans almış, ama mesiobukkal ve mesiopalatal tüberküllerden geçen çizgiyle oluşturduğu açıyı ölçmüştür. "Median raphe"nin referans olarak güvenilirliği daha sonraki bir çalışmada gösterilmiştir (8). Orton (9) ise küçükazı dişlerinin bukkal yüzeylerinden geçen teğet ile büyükazı dişinin bukkal yüzeyinden geçen teğet arasındaki açıyı azı rotasyonunu belirlemede kullanmıştır. Ricketts (10) üst büyükazının mesiopalatal ve distobukkal tüberküllerinden geçen çizginin diğer taraftaki kanin dişin distal yarısından geçmesini "doğru molar konumu" olarak tanımlamıştır. Ancak sonraki araştırmalar bu çizginin kanin tepesinden 4 mm daha distalden geçmesinin daha doğru olduğunu göstermiştir (11).

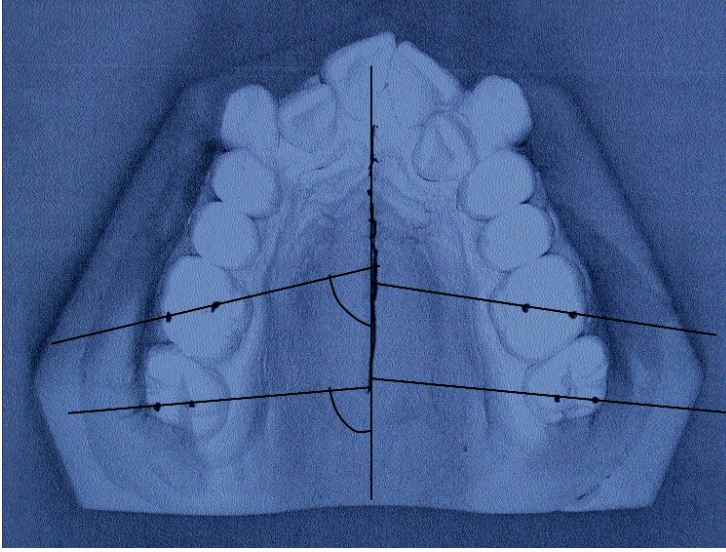
Normal oklüzyonlu bireyler üzerinde yapılan bir başka çalışmada piyasadaki "straight-wire" molar tüplerinin aslında istenen rotasyon değerlerinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır (12).

Üst büyükazıların rotasyonlarının klinik açıdan öneminin büyük olmasına rağmen konuyla ilgili yeterli normatif veri yayınlanmamıştır, yapılan araştırmalar da maloklüzyonları içermeyip, normal oklüzyonlu bireylerin modelleri üzerinde yapılmıştır. Çalışmamızın amacı üst

to measure the angle between a line connecting the buccal cusp tips and the median raphe. Friel (7) also took the median raphe as a reference line, but measured the angle formed with a line connecting the mesiobuccal and the mesiopalatal cusps. The reliability of the median raphe as a reference was shown later (8). Orton (9) measured the angle between a line tangent to the buccal surfaces of the premolars and the line tangent to the buccal surface of the molar. Ricketts (10) claimed that the line connecting the mesiopalatal and the distobuccal cusps should pass through the distal surface of the canine on the opposite side. But more recent research showed that this line more correctly should pass 4 mm distal to the canine tip (11).

Another study on normal occlusions showed that the rotational values of the molar tubes in straight-wire appliances were not adequate and needed adjustments through wire bending (12).

In spite of the great clinical significance of molar rotations, there is only insufficient normative data published about the subject. The studies performed until now did not include models with malocclusions. The aim of our study was to determine the relationship between the rotation of maxillary first molars and various occlusal criteria and malocclusions.



**Şekil 2:** Fotokopiler üzerinde birinci ve ikinci büyükazların distobukkal ve mesiopalatal tüberküllerinden geçen doğruların orta hat ile yaptıkları açılar ölçülmüştür.

**Figure 2:** On the photocopies the angles between the lines connecting the distobuccal and the mesiopalatal cusps of first and second molars have been measured.

birinci büyükazı dişlerinin rotasyonları ile dental maloklüzyonlar ve çeşitli oklüzal değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

#### GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma için Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivindeki hastaların başlangıç modelleri kullanılmıştır. Modeller iki araştırmacı tarafından değerlendirilmiş olup karışık dişlenme olan, diş eksikliği ve diş anomalileri gösteren, ya da dudak-damak yarıklı hastalara ait olan modeller elenmiştir. Elde edilen 1237 adet model Tablo 1'de belirtilen maloklüzyon sınıflarına ve ölçütlerine göre değerlendirilmiştir.

Modellerdeki üst büyükazı dişlerinin mesiopalatal ve distobukkal tüberkülleri ve orta hattı belirten "median raphe" koyu renkli kalemle (0.4 Stabilo Point 88) işaretlenmiştir (Şekil 1). İşaretlenen bu üst çene modellerinin oklüzal düzlemleri cam yüzeye değecek şekilde fotokopileri çekilmiştir (Fotokopi makinesi: Xerox ZST 5220). Fotokopilerde tüberkül tepelerinden ve orta hattan geçen referans çizgisi arasındaki dar açı, açıölçer (Rotring Art. No. 822 444) kullanılarak iki araştırmacı tarafından ölçülmüştür (Şekil 2).

İki araştırmacı arasındaki uyumu değerlendirmek üzere, 10 hastanın modelleri duplike edilmiş, araştırmacılar aynı modelleri ayrı ayrı işaretlemiş, değerlendirmiş ve fotokopilerinde açısız ölçümleri gerçekleştirmişlerdir.

#### MATERIALS and METHODS

1237 initial orthodontic models of treated patients from the archives of Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics were recruited after excluding those with mixed dentition, having missing teeth, tooth anomalies, or cleft lip and palate. Models were evaluated by two researchers according to the criteria in Table 1.

On the maxillary models the median raphe showing the maxillary midline, and the tips of the mesiopalatal and the distobuccal cusps were marked with a dark pen (0.4 Stabilo Point 88) (Figure 1). Models were photocopied thereafter (Xerox ZST 5220), with the occlusal surface facing the glass surface of the machine. On those paper copies the angle between the median raphe and a line connecting the marked cusp tips were hand measured with a protractor (Rotring Art. No. 822 444).

The interobserver agreement was calculated from the data obtained, after 10 models were duplicated, marked and measured separately by both of the observers. In order to calculate the intraobserver error, a second set of photocopies of those 10 models were re-measured after two weeks. Results were evaluated using the formula suggested by Dahlberg (13) to calculate the standard error.

Data was evaluated statistically using SPSS 10.0. Nominal and ordinal data were compared using the Chi-square test, while



**Tablo I:** Çalışmada kullanılan değerlendirme kriterleri.

**Table I:** Evaluation criteria used in the study.

**Tablo I**

Dişsel Maloklüzyon: Sınıf I	1	Çapraşıklık: Yok	0
Sınıf II	2	Alt	1
Sınıf III	3	Üst	2
		Alt-Üst	3
Overjet: Normal	0	Diastemalar: Yok	0
Artmış overjet	1	Alt	1
Ön çapraz kapanış	2	Üst	2
Başbaşa kapanış	3	Alt-Üst	3
Overbite: Normal	0	Alt azı rotasyonu sayısı	0-4
Açık Kapanış	1	Üst küçükazı rotasyonu sayısı	0-4
Derin Kapanış	2	Üst kanin-keser rotasyonu sayısı	0-6
Çapraz Kapanış: Yok	0		
Sağ	1		
Sol	2		
Çift taraflı	3		

**Table I**

Dental Malocclusion: Class I	1	Crowding: No	0
Class II	2	Lower	1
Class III	3	Upper	2
		Upper and Lower	3
Overjet: Normal	0	Diastemas: No	0
Increased overjet	1	Lower	1
Anterior crossbite	2	Upper	2
Edge-to-edge	3	Upper and Lower	3
Overbite: Normal	0	Mand. molar rotations	0-4
Openbite	1	Max. premolar rotations	0-4
Deep bite	2	Max. canine and incisor rotations	0-6
Posterior crossbite: No	0		
Right	1		
Left	2		
Bilateral	3		

Tek bir araştırmacının ölçümler konusundaki hata payını saptamak amacıyla da aynı modellerin ikinci fotokopileri aynı kişi tarafından iki hafta sonra tekrar ölçülmüştür. Sonuçlar Dahlberg'in (13) standart hatayı veren formülüyle hesaplanarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler SPSS 10.0 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Sınıflanmış veriler için Ki-Kare testi, nümerik veriler için ANOVA ve Tukey's Çoklu Karşılaştırma testi, ikili karşılaştırmalar için ise t-testi kullanılmıştır.

#### **BULGULAR**

Araştırmacılar arasında modellerin sınıflandırılmasına dair uyum % 94 olmuştur. Birinci araştırmacı % 98, ikinci araştırmacı ise

numerical data was compared using the analyses of variance and t-tests as appropriate, combined with Tukey's Honestly Difference test.

#### **RESULTS**

Interobserver agreement on the classification of malocclusions was 94 %. Observer 1 repeated his evaluation in 98 % of the material, while this number was 97 % for the second observer. Angular measurements showed 2.7 degree of standard interobserver error. Intraobserver error was 2.3 degrees for observer 1, and 3,1 degrees for observer 2.

21.7 % of the 1237 pairs of models showed a Class I malocclusion, 64.8 % a Class



% 97 oranında kendi değerlendirmelerini tekrarlayabilmiştir. Açılal ölçümlerde standart hata araştırmacılar arasında 2,7 derece, birinci araştırmacıda 2,3 derece, ikinci araştırmacıda 3,1 derece bulunmuştur.

Değerlendirmeye alınan modellerin % 21,7'sinde Sınıf I , % 64,8'sinde Sınıf II ve % 13,4'ünde Sınıf III dişsel ilişki belirlenmiştir. Birinci büyükazı rotasyon değerleri açısından her üç malokluzyon karşılaştırıldığında Sınıf III malokluzyonlarda belirgin bir artış gözlemlenmiş ve bunu Sınıf II ve Sınıf I malokluzyonlar takip etmiştir. İkinci büyükazı rotasyon değerleri açısından bakıldığında ise Sınıf III'lerdeki rotasyon miktarı daha fazla iken, Sınıf I ve Sınıf II arasında fark olmadığı görülmüştür. Üst birinci büyükazıların rotasyonlarının posterior çapraz kapanış ( $P<0,0001$ ) ve üst küçükazıların hepsinde rotasyon görülen olgularda ( $P<0,01$ ); üst ikinci büyükazıların rotasyonlarının ise çapraşıklık olan ( $P<0,05$ ) olgularda anlamlı bir şekilde arttığı gözlenmiştir. Buna karşın, kanin ve keser rotasyonları sayısı arttıka üst birinci büyükazı rotasyonunda ( $P<0,01$ ) ve diastemaları olan olgularda ( $P<0,01$ ) üst ikinci büyükazı rotasyonunda belirgin bir azalma bulunmuştur.

Alt büyükazı rotasyonu ile üst büyükazı rotasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır. Sağ ve sol taraftaki birinci ( $r= 0,4$ ;  $p= 0,0001$ ) ve ikinci ( $r= 0,5$ ;  $p= 0,0001$ ) büyükazıların rotasyon değerleri arasında orta derecede bir korelasyon bulunmuştur.

#### TARTIşMA

Üst birinci büyükazılarda görülen rotasyon ortodontik tedavi planını büyük oranda etkilemektedir. Çoğu olguda seviyeleme, ya da headgear kullanımı gibi esas tedaviyi sağlayacak aşamalara geçmeden önce azı rotasyonlarının düzeltilmesi bir zorunluluk olmaktadır. Bazen de, özellikle çekimden kaçınmak gerekiyorsa, tedavinin ana dayanaklarından birisi bu rotasyonların düzeltilmesiyle arkada elde edilecek olan yerin kullanılması olabilmektedir (6). Bu yüzden bu konuda daha fazla bilgiye gereksinim vardır.

Azı rotasyonlarının tanısının konulmasında çeşitli zorluklar vardır. her şeyden önce, üst birinci büyükazıların morfolojisindeki değişkenlik ölçülebilirliği azaltılmaktadır. Bun-

II, and 13.4 % a Class III. When these malocclusio types were compared in terms of molar rotations, Class III malocclusions were found to present with a more severe degree of rotation of the maxillary first molars, followed by Class II and Class I in that order. When compared for maxillary second molar rotations, again the Class III cases ranked highest, while there was no statistically significant difference between Class I and II. Maxillary first molar rotations were found to increase in cases with posterior crossbite ( $P<0.0001$ ), and cases presenting with rotations of all maxillary premolars ( $P<0.01$ ); maxillary second molar rotations were found to increase with maxillary crowding ( $P<0.05$ ). On the contrary, first molar rotations decreased with the presence of 5-6 rotated canines and incisors ( $P<0.01$ ), and second molar rotations decreased with maxillary diastemas ( $P<0.01$ ).

There was no apparent correlation between maxillary and mandibular molar rotations, but a moderate correlation between right and left side rotations of the first ( $r= 0.4$ ;  $p= 0.0001$ ) and the second ( $r= 0.5$ ;  $p= 0.0001$ ) maxillary molars.

#### DISCUSSION

The rotations seen on the maxillary first molars have a great effect on the treatment planning. In many instances, even main treatment steps like leveling or headgear wear cannot be accomplished before the first molars are derotated. Sometimes, especially when extractions are not indicated, the treatment is based on the space gained from the derotation of the molars (6). Therefore, more specific data about molar rotations is required.

There are several difficulties linked to diagnosing molar rotations. First of all, the variability in the morphology of the maxillary first molar tooth makes it difficult to standardize measurements. Other than that, there are too many different measurement methods, making it impossible to compare results (3, 7, 9, 10, 11).

Clinically, and also looking at the maxillary model, the most practical method is to



dan başka, bu konuyu araştıranların farklı ölçüm yöntemlerini tercih etmiş olmaları da değerlerin karşılaştırılabilmesini olanaksız kılmaktadır (3, 7, 9, 10, 11).

Klinikte, ya da tedavi planı yaparken modellere bakıldığında kullanılacak en pratik yöntem Ricketts'in önerdiği (10), distobukkal ve mesiopalatal tüberküllerden geçen doğrunun karşı taraftaki kaninin distal yüzeyine denk gelmesi kuralıdır. Bu yüzden bu araştırmada da aynı doğru kullanılarak, "median raphe"ye göre oluşan açılar ölçülmesi tercih edilmiştir.

Üst büyükazılar genellikle mesio-palatinal yönde rotasyon yaptıkları için azı ilişkisini daha Sınıf II bir hale getirmektedir. Bu nedenle Sınıf II olgularda azı rotasyonlarının varlığını beklemek, tedavi planında dikkate almak doğal ve rutin olmuştur (11). Ancak bu çalışma göstermiştir ki, Sınıf III olgulardaki rotasyon miktarı hem birinci, hem de ikinci büyükazılarda Sınıf II olgulara göre daha fazla olmaktadır. İkinci büyükazıların rotasyonu büyük oranda yer darlığıyla ilgili görünmektedir. Çapraşıklık durumunda rotasyonu artmakta, diastemalar varsa azalmaktadır. Ancak birinci büyükazıların rotasyonu daha komplike bir etkileşime bağlı görünmektedir. Posterior çapraz kapanışın önemli bir rol oynaması akla palatinal tüberküllerin alt dişin santral oluşuna oturmasının öneminin büyük olduğunu getirmektedir.

Her ne kadar önceki bir çalışmada sol tarafta belirgin bir şekilde daha şiddetli rotasyonlar bulunmuşsa da (5), bu çalışmada sağ ve sol arasında belirgin bir farka rastlanmamıştır.

### SONUÇLAR

İncelenen gruba bir bütün olarak bakıldığında birinci büyükazı rotasyon değerlerinde bazı maloklüzyonlarda artış görülmüş; Sınıf II maloklüzyonlarda erken mesial migrasyon nedeniyle daha yüksek değerler beklenirken, Sınıf III maloklüzyonlarda belirgin bir artış olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla tedavi planlaması yapılırken özellikle Sınıf III maloklüzyonda büyükazı rotasyonu düzeltiminin rutin olarak tedavi hedeflerine eklenmesi gerektiği söylenebilir.

imagine a line passing through the distobuccal and the mesiopalatal cusp tips, which should pass also through the distal surface of the opposite canine (10). Therefore, in this investigation, the same line was preferred, measuring the angle at the intersection with the median raphe.

Since maxillary molars usually rotate in the mesio-palatal direction, they render the molar relationship more Class II. Thus it is logical and routine to expect rotated molars in Class II cases, and plan the treatment steps accordingly (11). However the results of the present study suggest that there are more rotations in both, the first and the second molars in Class III cases. The rotations of the second molars seem to be related to the space need mainly, increasing when there is crowding and decreasing when there are diastemas. But the first molar rotations seem to be affected by a more complex interrelationship. The role posterior crossbite plays implies the importance of the palatal cusps seated in the central fossa of the opposite tooth.

Although previous research (5) suggested a more severe rotation on the left side, this study was not able to repeat the finding.

### CONCLUSIONS

Although higher rotational values could be expected in Class II malocclusions due to early migration of maxillary molars, the results of the present study support a stronger association with Class III malocclusions. As a result, during treatment planning, especially in Class III malocclusions, correction of molar rotations routinely should be listed as a treatment objective.



#### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Angle EH. The upper first molar as a basis of diagnosis in orthodontics. D. Items Interest 1906:421.
2. Andrews LF. The six keys to occlusion. Am J Orthod 1972;62:296-309.
3. Henry RG. Relationship of the maxillary first permanent molar in normal occlusion and malocclusion. Am J Orthod 1956;42:288-306.
4. Lamons FF, Holmes CW. The problem of the rotated maxillary first permanent molar. Am J Orthod 1961;47:246-72.
5. Kanomi R, Hidaka O, Yamada C, Takada K. Asymmetry in the condylar long axis and first molar rotation. J Dent Res 2004; 83: 109-14.
6. Braun S, Kusnoto B, Evans C. The effect of maxillary first molar derotation on arch length. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 112:538-44.
7. Friel S. Determination of the angle of rotation of the upper first permanent molar to the median raphe of the palate in different types of malocclusion. D. Practitioner 1959;9:77.
8. Almeida MA, Phillips C, Kula K, Tulloch C. Stability of the palatal rugae as landmarks fo analysis of the dental casts. Angle Orthod 1995; 65:43-8.
9. Orton FH, Lischer BE. The relations of the human denture. J Am Dent Assoc 1933;20: 1554.
10. Ricketts RM. Provocations and perceptions in cranio-facial orthopedics, Vol 1, Book 1, Part 2. RMO Inc. 1989.
11. Dahlquist A, Gebauer U, Ingervall B. The effect of a transpalatal arch for the correction of first molar rotation. Eur J Orthod 1996; 18:257-67.
12. Hansen GK, Caruso JM. The rotation of maxillary first molars, mandibular first molars, and maxillary first premolars in acceptable occlusions. Aust Orthod J. 1997;14:242-46.
13. Dahlberg G. Statistical Methods for Medical and Biological Students. London: George Allen and Unwin, Ltd., 1940.