



## ARAŞTIRMA / RESEARCH

# Unilateral Mandibular İkinci Premolar Eksikliği Olan Hastalarda Kondiler Asimetri

## *Condylar Asymmetry in Patients with Unilateral Mandibular Second Premolar Agenesis*



Yrd.Doç.Dr. Mevlüt

ÇELİKOĞLU\*

Doç.Dr. Mehmet BAYRAM\*

Araş.Gör.Dt. Süleyman

Kutalmış BÜYÜK\*\*

Dr. Ahmet Ercan ŞEKERCİ\*\*\*

\*Karadeniz Teknik Üniv. Dişhek.

Fak.,Ortodonti A.D., Trabzon

\*\*Erciyes Üniv. Dişhek. Fak. Ortodonti

A.D., Kayseri, \*\*\* Erciyes Üniv. Dişhek.

Fak. Oral Diağnoz Ve Radyoloji A.D.,

Kayseri / \* Karadeniz Technical Univ.,

Faculty of Dentistry Dept. of

Orthodontics, Trabzon

\*\*Erciyes Univ., Faculty of Dentistry,

Dept. of Orthodontics, Ordu

\*\*\* Erciyes University, Faculty of

Dentistry, Dept. of Oral Diagnosis and

Radiology, Kayseri, Turkey

**Yazışma adresi:**

**Corresponding Author:**

Dr Mevlüt ÇELİKOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Dişhekimliği Fakültesi

Ortodonti A.D. Trabzon, TURKEY

Tel: + 90 462 377 4815

E-mail:

mevlutcelikoglu@hotmail.com

### ÖZET

**Amaç:** Unilateral mandibular ikinci premolar eksikliği olan hastalarda kondiler ve ramal vertikal asimetriyi araştırmaktır. **Bireyler ve Yöntem:** Unilateral mandibular ikinci premolar eksikliği olan 30 kişiyi içeren çalışma grubu (25 kadın, 35 erkek) ve 57 kişilik kontrol grubun (41 kadın, 16 erkek) hem iskeletsel hem de dental Sınıf I ilişkiye sahipti. Kondiler, ramal ve kondiler ramal yükseklikler toplamı Paired t testi kullanılarak her iki çene segmenti için hesaplandı. Ayrıca; çalışma ve kontrol grupları için asimetri indekslerinin hesaplanması için Student t testi kullanıldı. **Bulgular:** Asimetri indeks ölçümleri cinsiyetler arasında istatistiksel olarak farklı değildi ve kız ve erkeklere ait veriler istatistiksel değerler birleştirilerek değerlendirildi. Çalışma grubunda kondiler, ramal ve kondiler-ramal yükseklikleri toplamı diş eksikliği olan tarafta normal taraftan daha düşük bulundu. Ancak, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi. Asimetri indekslerine göre tek taraflı ikinci premolar eksikliği olan hastalar, kontrol grubuna göre daha asimetric kondile sahipti ( $p < 0.01$ ). **Sonuç:** Çalışma grubunda kondiler, ramal ve kondiler-ramal yükseklikler toplamı diş eksikliği olan tarafta normal taraftan daha düşük bulunmasına rağmen; bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi. (*Türk Ortodonti Dergisi 2012;25:122-133*)

**Anahtar Kelimeler:** Kondiler Asimetri; Ramal Asimetri; Hipodonti.

**Gönderim Tarihi:** 27.03.2012

**Kabul Tarihi:** 22.05.2012

### SUMMARY

**Aim:** To investigate the condylar and ramal vertical asymmetry in patients with unilateral mandibular second premolar agenesis. **Subjects and Methods:** Study group included 58 patients (25 female, 33 males) with unilateral mandibular second premolar agenesis and a control group of 57 patients (41 females, 16 males); both with Class I skeletal and dental relationship. Condylar, ramal, and condylar plus ramal heights were computed in both side and compared by means of paired t-test. Additionally, the asymmetry indices in the study and control groups were compared by means of the Student's t-test. **Results:** No statistically significant sex difference was found for any of the asymmetry indices and thus the data for males and females were pooled for statistical analyses. According to the side comparison, the condylar, ramal, and condylar plus ramal heights were smaller in the agenesis side than in the normal side for the study group. However, this difference was not statistically significant. Regarding to the asymmetry indices, the patients with unilateral mandibular second premolar agenesis had more asymmetric condyles than did the control group ( $p < .01$ ). **Conclusion:** Although condylar, ramal, and condylar plus ramal heights were smaller in the agenesis side than in the normal side for the study group, this difference was not statistically significant. (*Turkish J Orthod 2012;25:122-133*)

**Key Words:** Condylar asymmetry; Ramal asymmetry; Hypodontia.

**Date Submitted:** 27.03.2012

**Date Accepted:** 22.05.2012



## GİRİŞ

Diş eksikliği, dentisyonda en sık ortaya çıkan anomalilerden birisidir (1). Üçüncü molar dişler dâhil edilmeyip, hipodonti için bulgular her iki cinsiyette birlikte değerlendirildiğinde İsrail popülasyonunda % 0,3 (2), İrlanda popülasyonunda % 11,3 (3), Slovenya popülasyonunda % 11,3 (4), Kenya popülasyonunda %6,3 (5), Kore popülasyonunda %11,2 (6) ve Türk popülasyonunda %4,6 olarak çeşitlilik göstermektedir (1). Bu anomalinin geniş aralıklı prevalansına örnek ve araştırmanın yöntemi, yaş ve cinsiyetin dağılımı ve hastaların etnik kökenindeki farklılıklar katkıda bulunmaktadır.

Bizim ülkemizde daha önce yayınlanan bir çalışmada üçüncü molarlardan sonra en fazla eksikliği görülen dişlerin maksiller lateral dişler olduğunu göstermesine rağmen (1), çoğu çalışma mandibular ikinci premolarlar üçüncü molarlardan sonra ikinci sıklıkta en sık görülen diş eksikliği olduğunu göstermiştir (5,7- 11). Ayrıca, çekimden veya hipodontiden kaynaklanan bu tip diş eksikliklerinin, diş eksikliği olan tarafta komşu dişlerin bu bölgeye eğilmesi, karşı Karşı çenedeki dişlerde ekstrüzyon, diş eksikliği olan tarafa doğru dental orta hattın kayması, asimetrik veya unilateral çiğneme sorunları gibi problemlere sebep olmaktadır (12).

Mandibular ikinci premolar eksikliği dentisyonda en sık görülen anomali olmasına rağmen, literatürde bu anomalinin kondiler ve ramal vertikal asimetriye etkisi değerlendirilmemiştir. Bazı yazarlar unilateral (13-15) ve bilateral posterior çapraz kapanış (15, 16), farklı sagittal maloklüzyonlar ve temporomandibular bozukluklar (TMD) (21-23) gibi maloklüzyona sahip hastalarda kondiler asimetriyi değerlendirmişlerdir.

Bu çalışmanın sıfır hipotezi unilateral mandibular ikinci premolar eksikliğinde komşu dişler diş eksikliği olan tarafa doğru devrilebileceği ve oklüzal problemlerin gelişebileceği şeklindedir. Bu nedenle, oklüzal problemlerden kaynaklanan kondiler asimetri unilateral mandibular premolar eksikliği olan hastalarda gözlenebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, bundan dolayı unilateral mandibular ikinci premolar eksikliği olan hastalarda kondiler ve ramal vertikal asimetriyi değerlendirmektir.

## INTRODUCTION

Tooth agenesis is one of the most common anomalies in the development of the human dentition (1). The data for hypodontia, excluding the third molar, in both sexes combined, varies from 0.3% in the Israeli population (2), 11.3% in the Irish population (3), 11.3% in Slovenian population (4), 6.3% in Kenyan population (5), 11.2% in Korean population (6), and 4.6 % in Turkish population (1). The wide range of the prevalence of this anomaly might be attributed to the differences in the methods of sampling and examination, age and sex distribution, and racial origin of the patients. Although a previous study (1), published in our country, showed that the maxillary lateral incisors were the most commonly missing teeth after the third molars, most of the studies have shown that mandibular second premolars are the second most frequently missing teeth after the third molars (5,7-11). In addition, agenesis of those teeth due to extraction or hypodontia might cause problems such as tipping of the adjacent teeth toward the agenesis side, extrusion of the corresponding opposite teeth, dental midline shifts toward the agenesis side, and asymmetric or unilateral chewing habits (12). Although mandibular second premolar agenesis is one of the most common anomalies in the development of the human dentition, the effect of this anomaly on condylar and ramal vertical asymmetry was not investigated in the literature. Some authors investigated the condylar asymmetry in patients with malocclusions such as unilateral (13-15) and bilateral posterior cross bite (15,16), different sagittal malocclusions (17-20) and temporomandibular disorders (TMD) (21-23).

The null hypothesis of the present study was that unilateral agenesis of the mandibular second premolar might cause tipping of the adjacent teeth toward the agenesis side and occlusal problems might occur. Thus, condylar asymmetry due to occlusal problems might be presence in the patients with unilateral mandibular premolar agenesis. The objective of this study was,





### BİREYLER ve YÖNTEM

Gruplardaki örnek büyüklüğü, çalışma ve kontrol grupları arasında kondiler indeks için  $1,00 \pm 0,92$  klinik olarak anlamlı farklılık tespit etmek için, % 82'lik güç ve 0.05 anlamlılık seviyesi temel alınarak hesaplandı. Power analizi her grup için 57 hasta gerektiğini gösterdi.

İki grup, Karadeniz Teknik ve Erciyes Üniversitesi, Ortodonti bölümlerinin arşivlerinden rastgele seçildi. Bu radyografik çalışmada diş eksikliği olmayan 57 hastanın ve unilateral mandibular ikinci premolar eksikliği olan 58 hastanın alçı modelleri, lateral sefalometrik filmleri ve panoramik filmlerini kullandık (Toplam 115 hasta, 11-15 yaş). Yaş dağılımı Tablo 1'de görülmektedir.

therefore, to investigate the condylar and ramal vertical asymmetry in patients with unilateral mandibular second premolar agenesis.

### SUBJECTS and METHODS

The sample size for the groups was calculated based on a significance level of 0.05 and a power of 82 per cent to detect a clinically meaningful difference of  $1.00 \pm 0.92$  for condylar index between the study and control groups. The power analysis showed that 57 patients in each group were required.

Two groups were randomly selected from the archive of the Departments of

**Tablo I.** Her gruptaki hastalar için kronolojik yaşlarının ortalamaları ve standart sapmaları.

	Çalışma Grubu / Study Group		Kontrol Grubu / Control Group		P
	Ortalama/ Mean	SD	Ortalama/ Mean	SD	
Yaş (yıl) / Age (year)	12.77	0.95	13.10	1.52	0.163

SD: Standard sapma /SD: Standard deviation

**Table I.** Means and standard deviations of chronological ages for each group and p value performed by Student's t-test.

Kontrol grubuna filmleri dahil edilen 57 hastanın (41 kız, 16 erkek; ortalama yaş,  $13.10 \pm 1.52$  yıl) kriterleri şu şekildedeydi : (12-14) (1) hafif çapraşıklık veya çapraşıklık olmayan iskeletsel ve dental Sınıf I ilişki (Angle açısı, Wits ölçümü ve molar ilişki tanımlamasına göre); (2) normal büyüme ve gelişim; (3) üçüncü molarlar hariç tüm dişler mevcut ve normal overjet ve overbite ile beraber mükemmel posterior interdijitasyon ve uyumlu dental orta hatlar; (4) sistemik hastalık ve gelişimsel veya kazanılmış kraniofasiyel veya nöromuskuler deformitenin olmaması; (5) fonksiyonel mandibular deviasyonun olmaması (6) belirgin bir yüz veya oklüzal asimetrinin olmaması; (7) TMD işaretleri veya semptomlarının olmaması; (8) daha önce geçirilmiş travma veya ortodontik tedavi hikayesinin olmaması; (9) çürük lezyonları, geniş restorasyonlar veya patolojik periodontal problemlerin olmaması.

Orthodontics, Karadeniz Technical and Erciyes Universities, in Turkey. For the present radiographic study, we used stone casts, lateral cephalometric and panoramic films of 58 patients with unilateral mandibular second premolar agenesis, and 57 patients without agenesis (A total of 115 patients aged 11-15 years). The comparison of the age distribution is shown in Table 1.

In the control group, films were taken of the 57 patients (41 females, 16 males; mean age,  $13.10 \pm 1.52$  years) who met the following criteria: (12-14) (1) skeletal and dental Class I relationship (determined by ANB angle, Wits appraisal and molar occlusion) with minor or no crowding; (2) normal growth and development; (3) all teeth present except third molars and excellent posterior interdijitasyon with normal overjet and overbite and harmonious dental midline; (4) no systemic disease and no



Çalışma grubu için (25 kız ve 33 erkek; ortalama yaş,  $12.77 \pm 0.95$  yıl) şu kriterler göz önüne alındı: (1) hafif çapraşıklık veya çapraşıklık olmayan iskeletsel ve dental Sınıf I ilişki (Angle açısı, Wits ölçümü ve molar ilişki tanımlamasına göre); (2) unilateral mandibular ikinci premolar eksikliği; (3) sistemik hastalık ve gelişimsel veya kazanılmış kraniofasial veya nöromuskuler deformitenin olmaması; (4) fonksiyonel mandibular kaymanın olmaması (5) belirgin yüz veya oklüzal asimetrinin olmaması; (6) TMD işaret veya semptomlarının olmaması; (7) daha önce geçirilmiş travma veya ortodontik tedavi hikayesinin olmaması; (8) çürük lezyonu, geniş restorasyonlar veya patolojik periodontal problemlerin olmaması.

Alçı modeller Angle sınıflamasına göre Sınıf I dental ilişkiyi değerlendirmek amacıyla kullanıldı. Panoramik filmler diş eksikliğinin mevcudiyetini, kondil ve ramus yüksekliklerini değerlendirmek amacıyla kullanıldı. Tüm radyograflar uzman bir radyoloji teknisyeni tarafından magnifikasyon faktörü 1,2 olan standart bir panoramik cihaz (Planmeca Proline CC 2002, Helsinki, Finlandiya) ile alındı. Tüm filmler elde çizildi ve aynı kişi tarafından (AES) ölçüldü.

Kondilin sınırları, ramusun inen parçası ve korpusun her iki tarafı Nemoceph NX 2010 (Nemotec, Madrid, Spain) programı kullanılarak çizildi. Hem sağ hem de sol tarafta, kondilin ve ramusun en dış noktaları X ve Y olarak sırasıyla işaretlendi. Bir taraftaki çizgi (ramus tanjantı) X ve Y noktalarından geçmekteydi ve A çizgisi olarak adlandırıldı. Diğer bir çizgi kondiler görüntünün en üst noktasından A çizgisine dik olarak çizildi ve B çizgisi olarak adlandırıldı. A ve B çizgilerinin kesişme noktası Z noktası olarak adlandırıldı. X ve Z noktaları arasındaki mesafe ölçüldü ve kondiler yükseklik (KY) olarak kaydedildi. Benzer şekilde, X ve Y noktaları arasındaki mesafe ve Z ve Y noktaları arasındaki mesafe ölçüldü ve sırasıyla, ramal yükseklik (RY) ve kondiler ve ramal yükseklikler toplamı (KY+ RY) olarak kaydedildi (Şekil 1). Kondiler, ramal ve kondiler ramal toplam asimetrisini değerlendirmek için aşağıdaki formül (24) kullanıldı.

developmental or acquired craniofacial or neuromuscular deformities; (5) no functional deviation of the mandible (6) no remarkable facial or occlusal asymmetry; (7) no signs or symptoms of TMD; (8) no previous trauma or orthodontic treatment; (9) no caries lesions, extensive restorations, or pathologic periodontal status.

For the study group (25 females and 33 males; mean age,  $12.77 \pm 0.95$  years), the following selection criteria were used: (1) skeletal and dental Class I relationship (determined by ANB angle, Wits appraisal and molar occlusion) with minor or no crowding; (2) agenesis of unilateral mandibular second premolar; (3) no systemic disease and no developmental or acquired craniofacial or neuromuscular deformities; (4) no functional deviation of the mandible (5) no remarkable facial or occlusal asymmetry; (6) no signs or symptoms of TMD; (7) no previous trauma or orthodontic treatment; (8) no caries lesions, extensive restorations, or pathologic periodontal status. Stone casts were used to determine dental Class I relationship according to Angle classification. Panoramic films were used to determine the presence of tooth agenesis, condyle and ramus heights. All radiographs were taken by an experienced X-ray technician using a standardized orthopantomograph (Planmeca Proline CC 2002, Helsinki, Finland) with a magnification factor of 1.2. All films were traced and measured manually by the same author (AES).

The outlines of the condyle, the ascending ramus, and the corpus of both sides were traced by using Nemoceph NX 2010 (Nemotec, Madrid, Spain). On both the left and right sides, the most lateral points of the condyle and ramus were marked as X and Y, respectively. On each side a line (ramus tangent) was drawn passing through points X and Y and termed the A-line. Another line was drawn from the most superior points of the condylar images perpendicular to the A-line and termed the B-line. The intersection of the A and B lines was named point Z. The distances between points X and Z were measured and recorded as condylar height

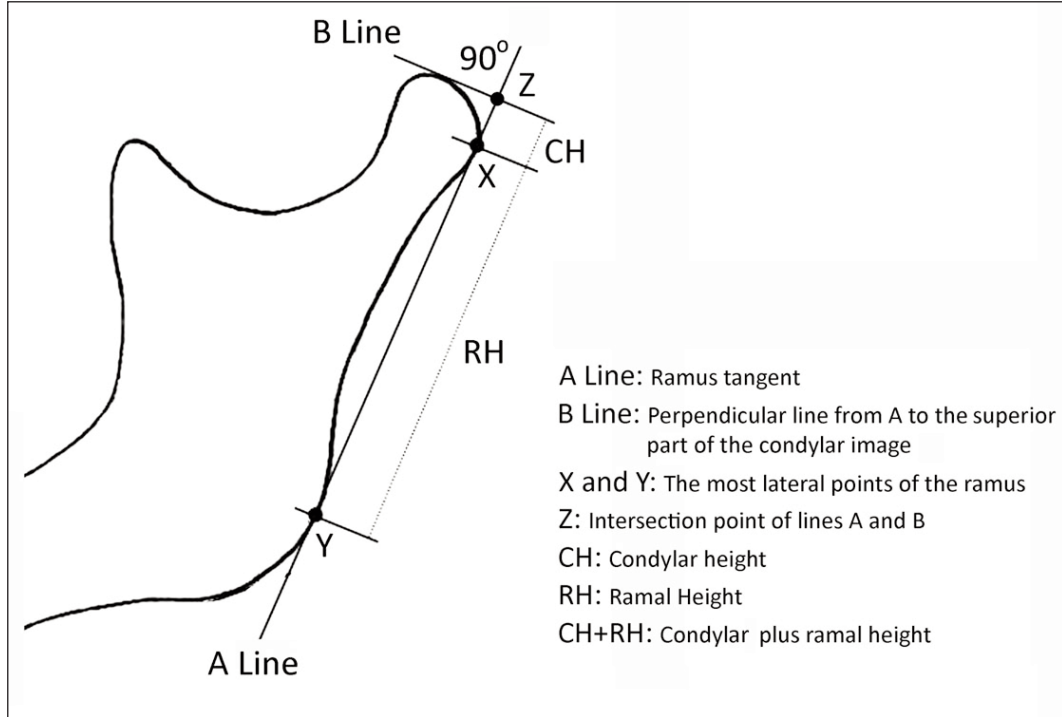






**Şekil 1.** Bu çalışmada kullanılan Habets ve ark'nın metodu.

**Figure 1.** The method of Habets et al (23) used in the present study.



$$\text{Asimetri indeksi: } \frac{(\text{Sağ} - \text{Sol})}{(\text{Sağ} + \text{Sol})} \times 100$$

#### İstatistiksel Analiz

Verilere normalite testi olan Kolmogorov-Smirnow testi uygulandı ve tüm verilerin normal dağılım gösterdiği bulundu. Bu nedenle, bu verilerin istatistiksel değerlendirmesi parametrik testler kullanılarak yapıldı. Paired- t testi kondiler, ramal yükseklikler ve kondiler ramal yükseklikler toplamı her iki taraf arasındaki farklılıkları değerlendirmek amacıyla kullanıldı. Student t testi çalışma ve kontrol gruplarının asimetri indeksleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla kullanıldı. Bu test ayrıca asimetri indekslerine göre cinsiyet farklılıklarını belirlemek amacıyla kullanıldı.

Ölçüm hatalarını değerlendirmek için, 30 panoramik film rastgele seçildi ve ilk ölçümlerden 4 hafta sonra tekrar ölçüldü. Paired t-testi birinci ve ikinci ölçümler için kullanıldı ve radyografik ölçümler ve ölçümlerle ilgili belirgin bir hata bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Ayrıca, sınıf içi korelasyon katsayısı Houston metoduna göre değerlendirildi ve ölçümlerin güvenilirliği teyit edildiğinde tüm ölçümlerin güvenilirlik katsayısı 0.90'dan büyüktü. Veriler istatistik paket programı (SPSS), sürüm 13,0 (SPSS Inc,

(CH). Similarly, the distances between points X and Y and between points Z and Y were measured and recorded as ramal height (RH) and condylar plus ramal heights (CH + RH), respectively (Figure 1). To measure the condylar, ramal, and condylar-plus-ramal asymmetry, the following formula (24) was used:

$$\text{Asymmetry index: } \frac{(\text{Right} - \text{Left})}{(\text{Right} + \text{Left})} \times 100$$

#### Statistical Analysis

The normality test of Kolmogorov-Smirnov was applied to the data, and all data were found normally distributed. Thus, the statistical evaluations of these data were performed using parametric tests. A paired-t test was performed to determine the differences between the sides for condylar, ramal, and condylar and ramal heights. A Student's t-test was performed to determine the differences between the asymmetry indices of the study and control groups. This test was also performed to determine the sex differences regarding the asymmetry indices. To evaluate the measurement errors, 30 panoramic films were randomly selected and



Chicago, Ill) kullanılarak analiz edildi ve istatistiksel anlamlılık  $P < 0,05$  seviyesinde tanımlandı.

### BULGULAR

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm hastaların kronolojik yaşlarının ortalamaları ve standart sapmaları ve bunların karşılaştırmaları Tablo 1'de gösterilmiştir. Çalışma ve kontrol grubundaki hastaların ortalama yaşları sırasıyla  $12,77 \pm 0,95$  yıl ve  $13,10 \pm 1,52$  yıl idi. Student t testi gruplar arasında ortalama yaşlar için istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ( $p > 0,05$ ).

Tablo 2 erkek ve kızlar için hesaplanmış kondiler, ramal ve kondiler ramal toplam indekslerin ortalama ve standart sapmaları ve onların karşılaştırmasının Student t-testi ile değerlendirilmesini göstermektedir. Hiçbir asimetri indeksinde istatistiksel olarak cinsiyetler arasında farklılık bulunmadı ve bu nedenle erkekler ve kızlardan elde edilen veriler istatistiksel analiz için birleştirildi.

remeasured 4 weeks after the first measurements. The paired t-test was performed to the first and second measurements and no significant error with the radiographic tracings and measurements was found ( $p > 0.05$ ). In addition, intra-class correlation coefficients were performed according to the Houston method and the coefficients of reliability for all measurements were above 0.90, confirming the reliability of the measurements. The data analyses were performed by using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 13.0 (SPSS Inc, Chicago, Ill) and statistical significance was determined at the level of  $P < 0.05$ .

### RESULTS

The means and standard deviations of the chronological ages of all patients in the study and control groups and their comparisons are shown in Table 1. The mean age of the patients in the study and control groups were

Parametraler / Parameter	Kadın / Female (n = 66)		Erkek / Male (n = 49)		P
	Ortalama / Mean	SD	Ortalama / Mean	SD	
Kondiler indeks / Condylar index	4.54	1.98	4.56	2.67	0.966
Ramal indeks / Ramal index	2.13	1.20	2.29	1.59	0.543
Kondiller + Ramal indeks/ Condylar + Ramal index	2.50	1.44	2.51	1.48	0.977

SD: Standard sapma /SD: Standard deviation

Tablo 3 asimetri indekslerinin ortalamalarını ve standart sapmalarını ve karşılaştırmalarını göstermektedir. Student t-testi sonuçları sadece kondiler indeks için çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p < 0,01$ ).

Kontrol grubunda sağ ve sol tarafta ve çalışma grubunda normal taraf ve diş eksikliği olan tarafta kondiler yükseklik, ramal yükseklik ve kondiler ramal yükseklik toplamının paired t-testi karşılaştırmasının ortalamaları, standart sapmaları ve sonuçları

$12,77 \pm 0,95$  years and  $13,10 \pm 1,52$  years, respectively. The results of the Student's t-test showed that there was no statistically significant difference for mean ages between the groups ( $p > .05$ ).

Table 2 shows the means and standard deviations of the condylar, ramal, and condylar plus ramal indices computed for the male and female patients and their comparisons performed by Student's t-test. No statistically significant sex difference was

**Tablo II.** Her iki cinsiyetteki indekslerin ortalama ve standart sapmaları.

**Table II.** Means and standard deviations of indices for both genders and p values performed by Student's t-test.





**Tablo III.** Çalışma ve kontrol grupları için asimetri indekslerinin ortalama ve standart sapmaları.

Parametreler / Parameter	Çalışma Grubu / Study Group (n = 58)		Kontrol Grubu / Control Group (n = 57)		P
	Ortalama / Mean	SD	Ortalama / Mean	SD	
<b>Kondiler indeks / Condylar index</b>	5.19	2.65	3.91	2.04	.004
<b>Ramal indeks / Ramal index</b>	2.26	1.50	2.11	1.17	NS
<b>Kondilrt + Ramal indeks / Condylar + Ramal index</b>	2.28	1.41	1.84	1.45	NS

SD: Standard sapma /SD: Standard deviation

**Table III.** Means and standard deviations of asymmetry indices and p values performed by Student's t-test.

tablo 4'te görülmektedir. Bölgeler arasında istatistiksel olarak farklılık yoktu ( $p > 0,05$ ).

#### TARTIŞMA

TMD (21-23) ve unilateral çapraz kapanış (13-15), bilateral çapraz kapanış (15, 16), Angle Sınıf III (18) ve Sınıf II divizyon 2 maloklüzyonlar (19), ve farklı iskeletsel paterne sahip (17, 20) hastalar gibi çeşitli maloklüzyona sahip mandibular asimetri hastaları hakkında çok sayıda çalışma

found for any of the asymmetry indices and thus the data for males and females were pooled for statistical analyses.

Table 3 shows the means and standard deviations of the asymmetry indices and their comparisons. The results of the Student's t-test showed that there was a statistically significant difference between the study and control groups only for the condylar index ( $p < .01$ ).

**Tablo IV.** Çalışma ve kontrol grupları için kondiler, ramal ve kondiler+ramal yüksekliklerinin ortalama ve standart sapmaları.

Parametreler / Parameter (mm)	Çalışma Grubu / Study Group (n = 58)				Kontrol Grubu / Control Group (n = 57)				P1	P2
	Agenezis taraf / Agenesis side		Normal taraf / Normal side		Sağ taraf / Right side		Sol taraf / Left side			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
<b>Kondiler yükseklik / Condylar height</b>	4.71	0.97	4.81	0.94	4.62	0.82	4.63	0.63	.758	.190
<b>Ramal yükseklik / Ramal height</b>	39.00	4.96	39.11	5.22	42.20	4.68	42.69	4.84	.076	.671
<b>Kondiller + Ramal yükseklik / Condylar + Ramal height</b>	43.71	5.45	43.83	5.81	46.82	5.12	47.32	5.24	.063	.942

SD: Standard deviation; P1: The results of the paired t-test performed in the control group; P2: The results of the paired t-test performed in the study group.

**Table IV.** Means and standard deviations of condylar height, ramal height, and condylar plus ramal height and statistical side comparison performed by Paired t-test.



bulunmaktadır. Bizim çalışmamız unilateral mandibular ikinci premolar eksikliği olan hastalarda, mandibular kondiler ve ramal vertikal asimetriyi panoramik filmler üzerinde değerlendiren ilk çalışmadır.

Birkaç çalışma (24-26) kondiler ve vertikal asimetriyi değerlendirmek için panoramik filmlerin kullanımını desteklemektedir. Bu çalışmalar panoramik filmler üzerinde vertikal ölçümlerin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir ve bu çalışmalar panoramik filmlerin kabul edilebilir sonuçlar ortaya çıkardığını, daha az invaziv olduğunu, olumlu maliyet-fayda ilişkisi sağladığını ve oldukça düşük radyasyona sahip olduğunu ileri sürmektedir. Bu nedenle, panoramik filmler bu çalışmada kullanılmıştır ve distorsiyona uğramış ve düşük kalitedeki filmler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Ayrıca, tüm filmler deneyimli aynı teknisyen tarafından alınmıştır ve ışınlama esnasında hastanın pozisyonuna ayrı bir önem verilmiştir.

Bu çalışmada, biz Habets ve ark.'nın (24) unilateral mandibular ikinci premolar eksikliği olan hastalarda vertikal kondiler ve ramal asimetriyi değerlendirmek için kullandığı yöntemi kullandık. Bu yöntemin güvenilirliği zaten literatürde gösterilmiştir (16, 17, 24). Habets ve ark.'na göre (24), panoramik film alınırken % 3'lük bir indeks oranı baş pozisyonunda 1 cm değişme ile sonuçlanabilir; bu nedenle asimetri indeks değerleri % 3'den büyük olduğunda vertikal olarak asimetriklik düşünülmelidir. Bizim çalışmamızda, çalışma grubundaki kondiler, ramal, kondiler+ramal asimetrisi sırasıyla % 3,91, % 2,11 ve % 2,74 olarak bulunmuştur. Kondiler, ramal ve kondiler ve ramal yükseklikler toplamı bölgeler arasında farklılık göstermemesine rağmen, kontrol grubunda sağ ve sol kondiller arasında hafif bir asimetri olduğunu göstermektedir. Bu bulgu Habets ve ark. (24), Kiki ve ark. (16) Kilic ve ark. (14) ve Miller ve Bodner'in (18) çalışmalarında Sınıf I kontrol grubu ile uyumaktadır. Ancak, Sınıf I kontrol grubundaki daha asimetrik kondiller Sağlam (Kondiler indeks, % 7,96) (17) ve Uysal ve ark. tarafından (Kondiler indeks, % 7,57) yayınlanan çalışmalarda gözlenmiştir; bu bulgular bizim çalışmamızla uyumaktadır. Bu farklılık kontrol grubu seçim

The means, standard deviations, and the results of paired t-test comparing the condylar, ramal, and condylar plus ramal heights of the right and left sides in the control group and of the agenesis and normal sides in the study group are shown in Table 4. There was no statistically significant difference between the sides ( $p > .05$ ).

## DISCUSSION

There have been many studies comparing the mandibular asymmetry in patients with TMD (21-23) and various malocclusion patterns such as unilateral cross bite (13-15), bilateral cross bite (15,16), Angle's Class III (18) and Class II division 2 malocclusions (19), and different skeletal patterns (17,20). Our study is the first to investigate mandibular condylar and ramal vertical asymmetry on panoramic films, in patients with unilateral mandibular second premolar agenesis.

Several studies (24-26) supported the use of the panoramic films to evaluate the condylar and ramal vertical asymmetry. Those studies showed that vertical measurements on panoramic films are relatively reliable and they suggested that the panoramic films provide acceptable results, are less invasive, have a favorable cost-benefit relationship, and expose subjects to relatively low doses of radiation. Therefore, panoramic films were used in the present study, and the films with distorted images or poor quality were not included to the study. In addition, all films were taken by the same experienced technician and special attention was given to the positioning of the patients during exposure.

In this study, we used the method of Habets et al (24) in order to determine the vertical condylar and ramal asymmetry in patients with unilateral mandibular second premolar agenesis. The reliability of this method has already been shown in the literature (16,17,24). According to Habets et al (24), a 3% index ratio can result from 1-cm change in head position while the panoramic film is being taken; therefore, the asymmetry index values greater than 3% should be considered vertically asymmetry. In our study,







kriterleri (ortalama yaş ve hasta sayısı) ve projeksiyon faktörleri ile açıklanabilir.

Miller ve Bodner (18) Sınıf I oklüzyona (6-25 yaş) sahip hastalarda ve Sınıf III maloklüzyon (11-28 yaş) hastalarında kondiler asimetri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Miller ve Smidt (19) Sınıf I oklüzyon (11-28 yaş) ve Sınıf II divizyon 2 maloklüzyon (12-44 yaş) hastaları arasında kondiler indeks farklılıklarını araştırmışlardır. Her iki çalışma (18, 19) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulamamıştır. Son zamanlarda, 12-16 yaşındaki hastalarda kondiler ve ramal toplam asimetri indeks ölçümlerinin, farklı iskeletsel paternler (17) tarafından etkilenecek ANB açısının değişiminden etkilenebileceği sonucuna varılmıştır. Sezgin ve ark. (20) da 11-15 yaşındaki farklı oklüzyon paternlerine sahip hastalarda mandibular asimetriyi değerlendirmişlerdir ve oklüzyon tipinin kondiler asimetri üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. Bu nedenle, kondiler asimetri üzerinde maloklüzyon gibi etkilerden kaçınmak için çalışma ve kontrol gruplarını iskeletsel ve dental Sınıf I oklüzyona sahip hastalardan seçtik. Ayrıca, yaş dağılımındaki geniş aralık sonuçları etkileyebileceği için, bu çalışmada hastaların yaş dağılımı 11-15 yıl idi.

Literatürde, vertikal kondiler ve ramal asimetriyi değerlendiren çalışmaların çoğunda cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Cinsiyet farklılığının olmadığı bizim bulgumuz Habets ve ark. (24)'nin yöntemini kullanan, Kiki ve ark. (16), Sezgin ve ark. (20), Kilic ve ark. (14) ve Uysal ve ark. (15) bulgularıyla uyumaktadır. Aksine, Sağlam (17) kondiler ve ramal toplam asimetri indeksinin cinsiyet tarafından etkilenebileceğini göstermiştir.

Kondiler asimetri indeksi çalışma grubunda (% 5,19±2,65) kontrol grubundan (% 3,91±2,04) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur (p<0,01). Çalışma grubunda vertikal asimetriyi gösteren ramal indeks ve kondiler ve ramal toplam indeks % 3'ten daha düşüktür. Ayrıca, çalışma grubunda kondiler, ramal ve kondiler ve ramal toplam yükseklikler normal taraf ve diş eksikliği olan tarafta benzer bulunmuştur. Ancak, unilateral diş eksikliğinde vertikal kondiler ve ramal

the condylar, ramal, and condylar plus ramal asymmetries in the control group were found to be 3.91%, 2.11%, and 2.74%, respectively. This shows that a slight asymmetry between the right and left condyles was present in the control group, although no condylar, ramal, and condylar plus ramal height differences between the sides were observed. This finding agreed with that of the Class I control group in the studies of Habets et al (24), Kiki et al (16), Kilic et al (14), and Miller and Bodner (18). However, more asymmetric condyles in the Class I control group were observed in the studies published by Sağlam (Condylar index, 7.96%) (17) and Uysal et al (Condylar index, 7.57%) (15); this does not agree with our study. This difference can be explained by the control group selection criteria (mean age and number of the patients) and projection factors.

Miller and Bodner (18) investigated the relationship between the condylar asymmetry and malocclusion in patients with Class I occlusion (6-25 years) and Class III malocclusions (11-28 years). Miller and Smidt (19) investigated the differences in the condylar index between the patients with Class I occlusion (11-28 years) and Class II division 2 malocclusions (12-44 years). Both studies (18,19) found that no statistically significant differences were found between the groups. Recently, it was concluded that the condylar plus ramal asymmetry index measurement in patients aged 12-16 years was affected by the change of ANB angle, meaning that it is affected by different skeletal patterns (17). Sezgin et al (20) also investigated the mandibular asymmetry in different occlusion patterns in patients aged 11-15 years and they found that the occlusion type had a significant effect on the condylar asymmetry. Therefore, we selected the control and study groups with skeletal and dental Class I occlusion to avoid the effects of such malocclusions on the condylar asymmetry. Additionally, the age distribution of the patients in the present study was 11-15 years since the wide range of the age distribution might affect the results.



asimetri indekslerini değerlendiren çalışma literatürde bulunmamaktadır. Bu nedenle, bizim bulgularımızı diğer çalışmalarla karşılaştıramadık.

Kondil, oklüzal değişimlere en hassas yapılardan bir tanesidir ve genellikle büyüme devresindeki bireylerde yatay yöndeki anomalilerden etkilenmektedir (27). Bunun için posterior çapraz kapanış kondiler asimetrinin oluşmasında potansiyel bir faktör olabilmektedir. Ayrıca, asimetric veya unilateral çiğneme alışkanlıkları yüz asimetrinin oluşmasında önemli bir etiyolojik faktördür (29-31). Bishara ve ark. 'na (32) göre, unilateral çiğneme iskeletsel ve dental asimetriyer meydana getirerek, masseter hipertrofinine sebep olabilmektedir. Çağlaroğlu ve ark. (12) erken unilateral birinci molar çekimi olan hastalarda dental ve iskeletsel asimetriyi değerlendirdiler ve bu hastaların asimetriye sahip olduğunu buldular.

Bu çalışma unilateral ikinci premolar eksikliği olan hastaların kondillerinde asimetri olabileceğini göstermektedir. Bu asimetrinin sebebi bu hastaların sahip olduğu dental anomalilerden kaynaklanmaktadır. Garib ve ark.'na (33) göre, ikinci premolar eksikliğin ve klinik olarak diş pozisyonunun önemli anomalileri arasında güçlü bir ilişki vardır. Bu nedenle, mandibular ikinci premolar eksikliğinden kaynaklanan dental maloklüzyonun kondiler asimetrinin oluşmasında diğer bir etiyolojik faktör olabilmektedir.

Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kondilin, ramusun ve kondil ve ramus toplam yüksekliklerinin istatistiksel olarak premolar eksikliğinden etkilenmemesine rağmen, kondiler asimetri indeksinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç Habets ve ark. (24) yönteminin güvenilirliğinden kaynaklanmaktadır (24). Ancak, bu bulgu daha büyük olasılıkla bu çalışmada kullanılan radyografik yöntemden dolayı olabilir. Üç boyutlu radyografik yöntemler unilateral mandibular ikinci premoların daha asimetric kondile sebep olup olmadığı hakkında daha kesin sonuçlar söylemek için daha iyidir.

In the literature, most of the reports investigating the vertical condylar and ramal asymmetry found no statistically significant differences between the sexes. Our finding that no sex difference was found agreed with the findings of Kiki et al (16), Sezgin et al (20), Kilic et al (14), and Uysal et al (15), who used the method of Habets et al (24). On the contrary, Saglam (17) indicated that the condylar plus ramal asymmetry index was affected by sex.

The condylar asymmetry index was found to be significantly higher in the study group (5.19±2.65%) than in the control group (3.91±2.04%) (P < .01). Ramal index and condylar plus ramal index in the study group were lower than 3%, showing that there was no vertical asymmetry. In addition, the condylar, ramal, and condylar plus ramal heights in the study group were found to be similar on the agenesis and normal sides. However, no study investigating the vertical condylar and ramal asymmetry indices in unilateral tooth agenesis was found in the literature. Therefore, we cannot compare our findings with any other study.

The condyle is one of the most sensitive structures to occlusal changes and it is generally affected by transverse anomalies in growing individuals (27). Thus, a posterior cross bite might be a potential factor in the development of the condylar asymmetry. In addition, an asymmetric or a unilateral chewing habit is an important etiologic factor in the formation of the facial asymmetries (29-31). According to Bishara et al (32), unilateral chewing could result in masseter hypertrophy, thus creating skeletal and dental asymmetries. Çağlaroğlu et al (12) evaluated the dental and skeletal asymmetry in the patients who had early unilateral first molar extraction and they found that those patients could have asymmetries.

The present study showed that the patients with unilateral second premolar agenesis can cause asymmetry in the condyles. The reason of this asymmetry might be due to the dental anomalies that are present in those patients. According to Garib et al (33), there was a strong association





## SONUÇ

Kondiler, ramal ve kondiler ve ramal toplam yükseklikler çalışma grubunda diş eksikliği olan tarafta normal taraftan daha düşüktür. Ancak, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

between agenesis of second premolars and clinically important anomalies of tooth position. Thus, a dental malocclusion caused by the agenesis of mandibular second premolar might be another etiologic factor for the development of condylar asymmetry.

Although the lengths of the condyle, ramal, and condyle plus ramal heights were not statistically affected by premolar agenesis when compared with the control group, a statistically significant difference was found for the condylar asymmetry index. This result might be due to the reliability of the method of Habets et al (24). However, it might be more probably due to the radiographic method used in the present study. Three-dimensional radiographic methods should be better to say final results whether unilateral mandibular second premolar causes more asymmetric condyle or not.

## CONCLUSION

The condylar, ramal, and condylar plus ramal heights were smaller in the agenesis side than in the normal side for the study group. However, this difference was not statistically significant.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Celikoglu M, Kazanci F, Miloglu O, Oztek O, Kamak H, Ceylan I. Frequency and characteristics of tooth agenesis among an orthodontic patient population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15:e797-801.
2. Rosenzweig KA, Garbarski D. Numerical aberrations in the permanent teeth of grade school children in Jerusalem. *Am J Phys Anthropol*. 1965;23:277-83.
3. O'Dowling IB, McNamara TG. Congenital absence of permanent teeth among Irish schoolchildren. *J Ir Dent Assoc*. 1990;36:136-8.
4. Fekonja A. Hypodontia in orthodontically treated children. *Eur J Orthod*. 2005;27:457-60.
5. Ng'ang'a RN, Ng'ang'a PM. Hypodontia of permanent teeth in a Kenyan population. *East Afr Med J*. 2001;78:200-3.
6. Chung CJ, Han JH, Kim KH. The pattern and prevalence of hypodontia in Koreans. *Oral Dis*. 2008;14:620-5.
7. Backman B, Wahlin YB. Variations in number and morphology of permanent teeth in 7-year-old Swedish children. *Int J Paediatr Dent*. 2001;11:11-7.
8. Magnusson TE. Prevalence of hypodontia and malformations of permanent teeth in Iceland. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1977;5:173-8.
9. Rolling S. Hypodontia of permanent teeth in Danish schoolchildren. *Scand J Dent Res*. 1980;88:365-9.
10. Nordgarden H, Jensen JL, Storhaug K. Reported prevalence of congenitally missing teeth in two Norwegian counties. *Community Dent Health*. 2002;19:258-61.
11. Endo T, Ozoe R, Kubota M, Akiyama M, Shimooka S. A survey of hypodontia in Japanese orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129:29-35.
12. Caglaroglu M, Kilic N, Erdem A. Effects of early unilateral first molar extraction on skeletal asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134:270-5.
13. Lam PH, Sadowsky C, Omerza F. Mandibular asymmetry and condylar position in children with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115:569-75.
14. Kilic N, Kiki A, Oktay H. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;133:382-7.



15. Uysal T, Sisman Y, Kurt G, Ramoglu SI. Condylar and ramal vertical asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients and a normal occlusion sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:37-43.
16. Kiki A, Kilic N, Oktay H. Condylar asymmetry in bilateral posterior crossbite patients. *Angle Orthod.* 2007;77:77-81.
17. Saglam AM. The condylar asymmetry measurements in different skeletal patterns. *J Oral Rehabil.* 2003;30:738-42.
18. Miller VJ, Bodner L. Condylar asymmetry measurements in patients with an Angle's Class III malocclusion. *J Oral Rehabil.* 1997;24:247-9.
19. Miller VJ, Smidt A. Condylar asymmetry and age in patients with an Angle's Class II division 2 malocclusion. *J Oral Rehabil.* 1996;23:712-5.
20. Sezgin OS, Celenk P, Arici S. Mandibular asymmetry in different occlusion patterns. *Angle Orthod.* 2007;77:803-7.
21. Miller VJ. Condylar asymmetry and handedness in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 1997;24:549-51.
22. Miller VJ, Zeltser R, Zeltser CH, Yoeli Z. The condylar asymmetry-age relationship in determining myogenous or arthrogenous origin of pain in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 1996;23:392-4.
23. Saglam AA, Sanli G. Condylar asymmetry measurements in patients with temporomandibular disorders. *J Contemp Dent Pract.* 2004;5:59-65.
24. Habets LL, Bezuur JN, Naeiji M, Hansson TL. The Orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J Oral Rehabil.* 1988;15:465-71.
25. Ericson S, Lundberg M. Alterations in the temporomandibular joint at various stages of rheumatoid arthritis. *Acta Rheumatol Scand.* 1967;13:257-74.
26. Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymmetry. *Angle Orthod.* 2006;76:388-93.
27. Tadej G, Engstrom C, Borrmann H, Christiansen EL. Mandibular condyle morphology in relation to malocclusions in children. *Angle Orthod.* 1989;59:187-94.
28. Hayashi K, Muguruma T, Hamaya M, Mizoguchi I. Morphologic characteristics of the dentition and palate in cases of skeletal asymmetry. *Angle Orthod.* 2004;74:26-30.
29. Vig PS, Hewitt AB. Asymmetry of the human facial skeleton. *Angle Orthod.* 1975;45:125-9.
30. Shah SM, Joshi MR. An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *Angle Orthod.* 1978;48:141-8.
31. Melnik AK. A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101:355-66.
32. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod.* 1994;64:89-98.
33. Garib DG, Peck S, Gomes SC. Increased occurrence of dental anomalies associated with second-premolar agenesis. *Angle Orthod.* 2009;79:436-41.

