



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Sınıf II Maloklüzyonlu Türk Çocuklarda Sefalometrik Morfoloji

Cephalometric Morphology of Turkish Children with Class II Malocclusion

ÖZET

Amaç: Sınıf II maloklüzyonlu Türk çocuklarda sefalometrik morfolojiyi araştırmak, Sınıf I maloklüzyonlu bireylerle karşılaştırmak ve olası cinsiyet farklılığını tespit etmektir. **Bireyler ve Yöntem:** Sınıf II maloklüzyonlu 100 Türk çocuğun ve Sınıf I maloklüzyonlu 100 Türk çocuğun sentrik oklüzyonda alınmış lateral sefalometrik radyografları seçilmiştir. Hastaların ortalama yaşları Sınıf II grubu için $12,2 \pm 2,1$ yıl ve Sınıf I grubu için $12,3 \pm 2,4$ yıl olarak kaydedilmiştir. Lateral sefalometrik analiz için sefalometrik yazılım programı kullanılmıştır. İstatistiksel analiz için bağımsız t testi ve Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. **Bulgular:** SNB açısı, ANB açısı, yüz derinliği açısı, kondilion-gnathion uzunluğu, korpus uzunluğu, konveksite, alt dudak-estetik düzlem mesafesi, overjet ve overbite Sınıf II ve Sınıf I çocuklar arasında istatistiksel anlamlı fark göstermiştir. Sınıf II grupta mandibuler kesiciler daha protruziv konumlanmıştır. Gruplar arasında vertikal büyüme yönünde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf I grupta FMA açısı, alt yüz yüksekliği açısı, korpus uzunluğu, kondilion-gnathion uzunluğu, kondilion-A uzunluğu, anterior yüz yüksekliği ve posterior yüz yüksekliği kızlarda daha küçük olarak kaydedilmiştir. Sınıf II grupta SNA açısı, SNB açısı, maksiller derinlik, L1-NB açısı ve U1-SN açısının erkeklerde daha küçük olduğu bulunmuştur. **Sonuç:** Çalışmanın sonuçları, Türk çocuklarda Sınıf II maloklüzyonun çoğunlukla mandibuler retrüzyondan kaynaklandığını ve çocukların ortalama olarak dolikofasiyal büyüme modeline sahip olduklarını göstermiştir. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2010;23:123-135)

Anahtar Kelimeler: Lateral sefalometri, Sınıf II maloklüzyon.

Gönderim Tarihi: 10.12.2009

Kabul Tarihi: 08.04.2010

SUMMARY

Aim: To investigate the morphology of Class II malocclusion in Turkish children, to compare with Class I malocclusion sample and to identify possible sex differences. **Subjects and Methods:** Lateral cephalometric radiographs of 100 Turkish children with Class II malocclusion and 100 Turkish children with Class I malocclusion taken in centric occlusion were selected. The mean age of the patients were 12.2 ± 2.1 years for Class II group and 12.3 ± 2.4 years for Class I group. A cephalometric software system was used to perform lateral cephalometric evaluation. Independent-samples t test and Mann Whitney-U test were used for statistical analysis. **Results:** SNB Angle, ANB Angle, Facial Depth Angle, Condylion-Gnathion Length, Corpus Length, Convexity, Lower Lip to Esthetic Plane Distance, Overjet and Overbite showed statistically significant differences between the Class II and Class I children. The mandibular incisors were more proclined in Class II group. There was no significant difference in the vertical growth pattern between the groups. In Class I group, FMA Angle, Lower Facial Height Angle, Corpus Length, Condylion-Gnathion Length, Condylion-A Length, Anterior Facial Height and Posterior Facial Height were found to be smaller in females. In Class II group, SNA Angle, SNB Angle, Maxillary Depth, L1-NB Angle and U1-SN Angle were found to be smaller in males. **Conclusion:** The results of the study showed that the majority of the Class II pattern in Turkish patients was due to mandibular retrusion, and on average the children had dolichofacial growth pattern. (*Turkish J Orthod* 2010;23:123-135)

Key Words: Lateral cephalometrics, Sınıf II malocclusion.

Date Submitted: 10.12.2009

Date Accepted: 08.04.2010



Dr. Bengisu AKARSU
Prof.Dr. İlken KOCADERELİ

Hacettepe Üniversitesi,
Dişhekimliği Fakültesi,
Ortodonti A.D., Ankara /
Hacettepe University, Faculty
of Dentistry, Dept. of
Orthodontics, Ankara, Turkey

Yazışma adresi:
Corresponding Author:

Dr. Bengisu Akarsu
Hacettepe Üniversitesi,
Dişhekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
06100, Sıhhiye,
Ankara - TÜRKİYE
Tel: +90 0 312 305 2290
Faks: +90 312 309 1138
E-posta: bengisuakarsu@yahoo.com



GİRİŞ

Sınıf II maloklüzyon; alt dişlerin üst dişlerle bir kasp genişliğinin yarısından daha fazla distal ilişkisi olarak tanımlanmaktadır (1). Bazı araştırmacılar Sınıf II bir molar ilişkisine katkıda bulunan özellikli bileşenlerini belirlemek için Sınıf II maloklüzyonlu bireyleri değerlendirmişlerdir (2,3). Sınıf II bireylerin morfolojik özellikleri; normal konumdaki bir mandibulayla birlikte maksillanın prognatik konumlanması (4), normal konumdaki maksilla ile mandibulanın retrognatik konumlanması (5) veya maksillanın prognatik ve mandibulanın retrognatik konumlanmasıdır. Sınıf II maloklüzyonda vertikal gelişim sadece bir kaç çalışmada (6,7) araştırılmıştır ve bunlar Sınıf II bireylerde artmış anterior yüz yüksekliği rapor etmişlerdir.

Bir maloklüzyona neden olan iskeletsel ve dental özellikler tedavi yaklaşımını etkileyebileceği için tedavi planlamasında bu bileşenlerin bilinmesi önemlidir. Ancak bütün etnik gruplar kraniyofasiyal özellikler açısından benzer şekilde değerlendirilmemelidir. Normal oklüzyonlu ve dengeli yüze sahip genç Türk erişkinlerde yapılan bir çalışma maksiller kesici dişlerin retrognatik, mandibuler kesici dişlerin prognatik ve anterior yüz yüksekliğinin uzun olduğunu göstermiştir (8). Sınıf II maloklüzyonlu Türk hastaların kraniyofasiyal morfolojisi de değerlendirilmiştir. Sayın ve Türkkahraman (9) büyümesi tamamlanmış Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bayanların kraniyofasiyal morfolojisini incelemişlerdir ve Işık ve ark (10) Türk popülasyonunda Sınıf II bölüm 1 ve bölüm 2 maloklüzyonların sefalometrik ve ark genişlik özellikleri üzerinde karşılaştırmalı bir çalışma yürütmüşlerdir fakat çalışma gruplarının yaş ortalaması sırasıyla $15,27 \pm 2,48$ ve $15,95 \pm 3,25$ yıldır. Sayın ve Türkkahraman (11) ortodontik tedavi için yönlendirilen bir Türk popülasyonunda farklı maloklüzyon sıklıkları belirlemişlerdir ve farklı maloklüzyon gruplarındaki hastaların ortalama yaşlarını karşılaştırmışlardır. 1356 hastanın 352' sinde Sınıf II maloklüzyon tespit etmişlerdir ve en düşük ortalama yaş $(13,11 \pm 2,92)$ Sınıf II bölüm 1 grubundadır. Bu yüzden Sınıf II maloklüzyonlu daha genç Türk hastaların sefalometrik morfolojisi ile ilgili bilgi yetersizdir ve de Sınıf II maloklüzyona sahip Türk kızlar ve erkekler arasındaki cinsiyet farklılığı ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır.

INTRODUCTION

Class II malocclusion was defined as characterized by a distal relation of the lower teeth to the upper to the extent of more than one-half the width of the one cusp (1). Several investigators examined individuals with Class II malocclusions to determine the specific components that can contribute to a Class II molar relationship (2,3). The morphological characteristics of Class II individuals are a prognathic maxilla with a mandible in a neutral (4), retrognathic mandible with a neutral maxilla (5) or prognathic maxilla with a retrognathic mandible. Vertical development of Class II malocclusion has been investigated in only a few studies (6,7) and these reported an increased anterior facial height in Class II individuals.

Since skeletal and dental features that contribute to a malocclusion may influence the approach to treatment, knowledge of these components is essential in treatment planning. However, all ethnic groups should not be considered to be the same regarding craniofacial features. A study which was conducted in a sample of young Anatolian Turkish adults with normal occlusion and well balanced faces showed that the maxillary incisors were retrognathic, the mandibular incisors were prognathic and anterior lower facial height was long (8). Craniofacial morphology of Turkish patients with Class II malocclusion has also been evaluated. Sayın and Türkkahraman (9) evaluated craniofacial morphology of non-growing Turkish females with Class II Division 1 malocclusion and Isik et al (10) conducted a comparative study of cephalometric and arch width characteristics of Class II division 1 and division 2 malocclusions in a Turkish population, however the mean age of the study groups were 15.27 ± 2.48 years and 15.95 ± 3.25 years, respectively. Sayın and Türkkahraman (11) determined frequencies of different types of malocclusions and compared mean ages of the patients in different malocclusion groups in an orthodontically referred Turkish population. They found that of the 1356 patients, 325 had Class II malocclusion and the lowest mean age (13.11 ± 2.92) was present in Class II, division 1 group. Thus, knowledge about cephalometric morphology of younger Turkish patients with Class II ma-



Bu çalışmanın amaçları Sınıf II maloklüzyonlu Türk çocukların morfolojisini araştırmak, Sınıf I maloklüzyonlu Türk grubuyla kıyaslamak, iskeletsel paternin mandibuler retrüzyon veya maksiller protrüzyondan kaynaklanıp kaynaklanmadığını değerlendirmek ve de olası cinsiyet farklılıklarını belirlemektir.

BİREYLER ve YÖNTEM

Bu çalışmada; Sınıf II maloklüzyonlu 100 Türk çocuğun (50 kız ve 50 erkek) ve Sınıf I maloklüzyonlu 100 Türk çocuğun (50 kız ve 50 erkek) sentrik oklüzyonda alınmış lateral sefalometrik radyografları değerlendirilmiştir. Hastaların ortalama yaşları Sınıf II grup için $12,2 \pm 2,1$ yıl ve Sınıf I grup için $12,3 \pm 2,4$ yıldır (Tablo I). Lateral sefalometrik radyograflar, Hacettepe Üniversitesi Ortodonti Bölümünün arşivinden seçilmiştir.

locclusion is insufficient and also, no data is available for sex differences among the Turkish girls and boys with Class II malocclusion.

The objectives of this study are to investigate the morphology of Turkish children with Class II malocclusion, to compare with a Turkish Class I malocclusion sample, to evaluate whether the Class II skeletal patterns are due to mandibular retrusion or maxillary protrusion; and also to identify possible sex differences.

SUBJECTS and METHODS

Lateral cephalometric radiographs of 100 Turkish children with Class II malocclusion (50 males and 50 females) and 100 Turkish children with Class I malocclusion (50 males and 50 females) taken in centric occlusion were evaluated in this study. The mean age of the patients were 12.2 ± 2.1 years for Class II

	Sınıf II / Class II		Sınıf I / Class I	
	Ortalama / Mean	SS / SD	Ortalama / Mean	SS / SD
Kızlar / Girls	12,1	2,0	12,4	2,6
Erkek / Boys	12,2	2,2	12,1	2,2
Toplam / Total	12,2	2,1	12,3	2,4

Tablo I. Grupların ortalama yaşları (SS: standart sapma).

Table I. Mean age of the groups (SD: standard deviation).

Sınıf I bireyler için dahil edilme kriterleri çift taraflı Sınıf I molar ilişkilerin varlığı, her iki arka 5 mm' den az çapraşıklık bulunması ve üçüncü molarlar dışında eksik diş bulunmamasıdır. Sınıf II bireyler için dahil edilme kriterleri çift taraflı Sınıf II molar ilişkilerin varlığı ve üçüncü molarlar dışında eksik diş bulunmamasıdır.

Sefalometrik landmarklar ve tanımları Şekil 1' de gösterilmiştir. Bu çalışmada kullanılan ölçümler Şekil 2' de sunulmuştur.

Lateral sefalometrik değerlendirme için sefalometrik yazılım programı (Jiffy Orthodontic Evaluation, JOE Version 5.0, Copyright 1991-1997, RMO, Rocky Mountain Orthodontics) kullanılmıştır. Sistem, bir işaretleyiciden alınan veriler ile bir veritabanı oluşturarak açısız ve doğrusal ölçümler yapmaktadır.

Tanımlayıcı istatistik için SPSS 10.1 bilgisayar programı kullanılmıştır. Sınıf I ve Sınıf II gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için Bağımsız t testi ve Mann

group and 12.3 ± 2.4 years for Class I group (Table I). The lateral cephalometric radiographs were selected from the archives of the Hacettepe University, Department of Orthodontics.

The inclusion criteria for Class I subjects were the presence of bilateral Class I molar relationships, crowding less than 5 mm in both arches and no missing permanent teeth except third molars. The inclusion criteria for Class II subjects were the presence of bilateral Class II molar relationships and no missing permanent teeth except third molars.

The cephalometric landmarks and their definitions are shown in Figure 1. The measurements used in this study are shown in Figure 2.

A cephalometric software system (Jiffy Orthodontic Evaluation, JOE Version 5.0, Copyright 1991-1997, RMO, Rocky Mountain Orthodontics) was used to perform lateral cephalometric evaluation. The system receives data from a digitizer, maintains a database and performs angular and linear measurements.

Şekil 1. Sefalometrik landmarklar ve tanımlamaları:

N:Nasion,
Or:Orbitale, S:Sella,
Po:Porion, Co:Kondilion,
Ptm:Pterygomaksiller fissür,
Ans: Anterior nazal spina,
Pns: Posterior nazal spina,
Ar:Artiküler nokta,
Ba:Basion, A: A noktası, B: B noktası, SPg: Suprapogonion, Pg: Pogonion,
Gn:Gnathion, Me:Menton,
Go:Gonion, U1:Üst keser, L1: Alt keser, L1a: Ast keser kök ucu, Xi: Ramusun merkezi, Pn:Pronasale, Sn:Supnasale, Li:L Alt lip, Pg': Yumuşak doku pogonion

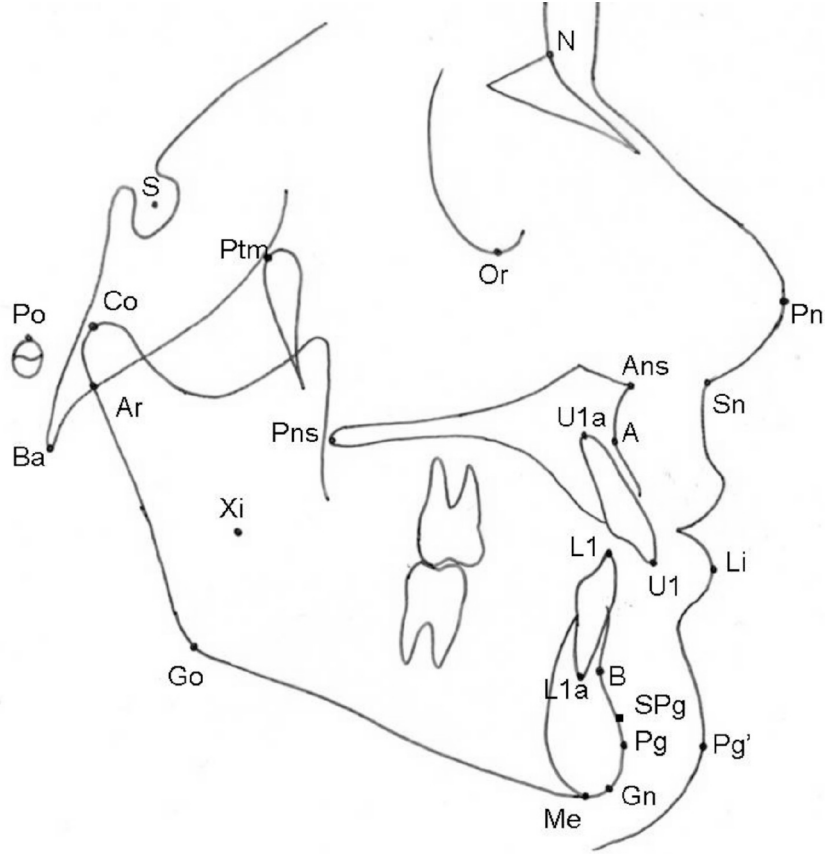


Figure 1. Cephalometric landmarks and their descriptions:

N:Nasion,
Or:Orbitale, S:Sella,
Po:Porion, Co:Condylion,
Ptm:Pterygomaxillary fissure, Ans: Anterior nasal spine, Pns: Posterior nasal spine, Ar:Articulare, Ba:Basion, A: Point A, B: Point B, SPg: Suprapogonion, Pg: Pogonion, Gn:Gnathion, Me:Menton, Go:Gonion, U1:Upper incisor, U1a:Apex of upper incisor, L1:Lower incisor, L1a: Apex of lower incisor, Xi: Center of the ramus, Pn:Pronasale, Sn:Subnasale, Li:Lower lip, Pg': Soft tissue pogonion

Whitney-U testi kullanılmıştır. Sınıf I ve Sınıf II gruplar arasındaki cinsiyet farklılığı da değerlendirilmiştir. Lateral sefalometrik radyografların elli biri aynı araştırmacı tarafından (B.A) bir ay sonra yeniden çizilmiştir ve ölçümlerin güvenilirliğinin değerlendirilmesi için sınıf içi korelasyon katsayısı hesaplanmıştır (Tablo II).

BULGULAR

Sınıf I ve Sınıf II gruplar arasındaki cinsiyet farklılığı Tablo III' de gösterilmiştir.

Sınıf I grubunda kızlarda maksiller derinlik açısı anlamlı olarak büyük bulunmuştur ve korpus uzunluğu, kondilion- A uzunluğu, kondilion- gnathion uzunluğu, FMA açısı, alt yüz yüksekliği açısı, anterior yüz yüksekliği ve posterior yüz yüksekliği anlamlı olarak küçük bulunmuştur. Sınıf II grubunda erkeklerde SNA, SNB, maksiller derinlik, U1-SN ve L1- NB açıları anlamlı olarak küçüktür ve kondilion-A uzunluğu, kondilion-

For descriptive statistics SPSS 10.1 computer program was used. Independent-samples t test and Mann Whitney-U test were performed to test if there were any significant differences among the Class I and Class II groups. The sex differences in Class I and Class II groups were also assessed. Fifty one of the lateral cephalometric radiographs were traced again one month later by the same investigator (B.A), and intra-class correlation coefficient (ICC) was calculated for assessment of the reliability of the measurements (Table II).

RESULTS

The sex differences in Class I and Class II groups were presented in Table III. In Class I group, Maxillary Depth Angle was found to be significantly higher and Corpus Length, Condylion-A Length, Condylion-Gnathion Length, FMA Angle, Lower Facial Height Angle, Anterior Facial Height and Posterior Facial Height were found to be signifi-



Ölçüm / Measurement	IKK / ICC Değer / Value	%95 Güven Aralığı / 95% Confidence Interval	
		Alt Sınır / Lower Bound	Üst Sınır / Upper Bound
SNA (°)	0,9888	0,9799	0,9937
SNB (°)	0,9933	0,9883	0,9961
ANB (°)	0,9644	0,9385	0,9795
Maksiller Derinlik / Maxillary depth (°)	0,9947	0,9908	0,9970
Maksiller Yükseklik / Maxillary Height (°)	0,98,43	0,9724	0,9910
Konveksite / Convexity (mm)	0,9763	0,9589	0,9864
Fasiyal Derinlik / Facial Depth (°)	0,9967	0,9943	0,9981
Fasiyal Aksis / Facial Axis (°)	0,9908	0,9840	0,9947
Condylion-A (mm)	0,9976	0,9959	0,9986
Condylion-Gn (mm)	0,9984	0,9971	0,9991
Korpus Uzunluğu / Corpus Length (mm)	0,9971	0,9949	0,9983
GoGnSN (°)	0,9964	0,9930	0,9980
FMA (°)	0,9978	0,9961	0,9987
Alt Yüz Yüksekliği / Lower Facial Height (°)	0,9956	0,9923	0,9975
Mandibular Ark / Mandibular Arch (°)	0,9959	0,9929	0,9977
Ön Yüz Yüksekliği / Anterior Face Height (mm)	0,9975	0,9956	0,9985
Arka Yüz Yüksekliği / Posterior Face Height (mm)	0,9985	0,9975	0,9992
Gonial (°)	0,9976	0,9958	0,9986
Saddle (°)	0,9943	0,9900	0,9967
Alt Dudak-E / Lower lip- E	0,9916	0,9854	0,9952
U1-NA (°)	0,9967	0,9942	0,9981
U1-NA (mm)	0,9850	0,9739	0,9914
U1-SN (°)	0,9962	0,9933	0,9979
L1-NB (°)	0,9583	0,9282	0,9759
FMIA (°)	0,9974	0,9954	0,9985
IMPA (°)	0,9955	0,9919	0,9974
L1-NB (mm)	0,9684	0,9433	0,9822
Overbite (mm)	0,9847	0,9733	0,9912
Overjet (mm)	0,9897	0,9821	0,9941

Tablo II. Ölçüm güvenilirliği.

Table II. Measurement
reliability.

gnathion uzunluğu ve posterior yüz yüksekliği anlamlı olarak büyük bulunmuştur. Değişkenlerde anlamlı cinsiyet farklılıkları bulunduğu için Sınıf II ve Sınıf I grupların karşılaştırılmasında veriler kızlar ve erkekler için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Sınıf II grubun tanımlayıcı istatistikleri Sınıf I grubununkilerle karşılaştırılmıştır ve Tablo IV ve V' de gösterilmiştir.

cantly lower in females. In Class II group, SNA Angle, SNB Angle, Maxillary Depth, U1-SN Angle and L1-NB Angle were found to be significantly lower and Condylion-A Length, Condylion-Gnathion Length and Posterior Facial Height were found to be significantly higher in males. Since there were significant sex differences for the variables, the data for the



Tablo III. Cinsiyet farklılıkları. (P<0.05: istatistiksel olarak anlamlı, SD: standart sapma)

Table III. Sex differences. (P<0.05: statistically significant, SD: standard deviation)

	Sınıf II Grubu / Class II Group					Sınıf I Grubu / Class I Group				
	Kız / Girls		Erkek / Boys			Kız / Girls		Erkek / Boys		
	Ortalama / Mean	SS / SD	Ortalama / Mean	SS / SD	P	Ortalama / Mean	SS / SD	Ortalama / Mean	SS / SD	P
SNA (°)	81,3	3,9	79,2	4,2	0,015	79,5	3,1	79,1	3,6	0,497
SNB (°)	74,9	3,6	73,3	3,9	0,031	76,7	3,1	76,3	3,6	0,513
ANB (°)	6,4	1,6	6,1	1,6	0,528	2,8	1,3	2,8	1	0,020
Maksiller Derinlik / Maxillary depth (°)	90,9	3,7	89,1	3,6	0,017	89,8	3,1	88,2	4,1	0,034
Maksiller Yükseklik / Maxillary Height (°)	58,9	4,7	59,2	3,4	0,715	58,9	3,6	59,8	2,8	0,165
Konveksite / Convexity (mm)	5,4	2	4,8	2,5	0,211	1,7	2,1	1,9	1,7	0,562
Fasiyal Derinlik / Facial Depth (°)	85,7	3,6	84,7	3,1	0,118	87,9	3,1	86,9	4	0,158
Fasiyal Aksis / Facial Axis (°)	85,8	4,5	84,7	4,4	0,239	87,4	3,7	84,9	4	0,002
Condylion-A (mm)	86,5	4,7	88,1	5,8	0,131	84,9	5,3	87,5	4,9	0,015
Condylion-Gn (mm)	109,2	6,6	112,1	7,6	0,043	112,2	6,7	115,8	7,9	0,015
Korpus Uzunluğu / Corpus Length (mm)	66,7	4,7	68,6	5,6	0,073	69,2	5	72,2	4,9	0,003
GoGnSN (°)	36,2	5,3	36,8	6,1	0,554	35,1	5,4	36,5	5,1	0,201
FMA (°)	26,8	5,7	26	6,1	0,507	24,8	4,7	27,2	4,8	0,01
Alt Yüz Yüksekliği / Lower Facial Height (°)	43,6	5,3	45,6	5,2	0,071	43,9	3,7	46,3	5,3	0,01
Mandibuler Ark / Mandibular Arch (°)	34,5	6,6	33,1	5,7	0,282	35,2	5,6	34,1	4,5	0,270
Ön Yüz Yüksekliği / Anterior Face Height (mm)	117	8,2	121,9	6,9	0,002	117,8	6,7	125,7	9	0,00
Arka Yüz Yüksekliği / Posterior Face Height (mm)	74	6,4	78,1	7	0,003	75,4	6,5	80,5	6,2	0,00
Gonial (°)	123,9	6,3	125,3	6,9	0,278	124,2	6,7	125,3	4,8	0,283
Saddle (°)	125,4	6,9	126,8	6,1	0,300	124,7	4,5	123,6	4,7	0,231
Alt Dudak-E / Lower lip-E	-0,6	3	-0,7	3,7	0,907	-2,8	2,5	-1,8	3,6	0,107
U1-NA (°)	24	7,4	23,4	5,6	0,681	23	4,7	21,6	4,7	0,157
U1-NA (mm)	5,2	2,6	5,2	2,2	0,643	5,5	1,9	5,1	1,5	0,221
U1-SN (°)	103,8	7,9	100,2	8,5	0,029	102,3	5,8	101,1	5,9	0,278
L1-NB (°)	26,4	5,9	23,8	5,5	0,026	24,3	4,7	23,1	7,7	0,342
FMIA (°)	59,1	6,7	60,1	6,4	0,409	62,6	5,3	63	7	0,771
IMPA (°)	94,8	6,2	94,3	6,4	0,679	92,6	6	90,4	7	0,101
L1-NB (mm)	5	2	5,2	1,7	0,855	4,8	1,3	4,6	1,7	0,927
Overbite (mm)	3,3	1,8	3,8	2,2	0,186	2,2	1,3	2,6	1,3	0,322
Overjet (mm)	7,9	2,5	8,1	3	0,708	3,8	1,1	3,6	1,5	0,569

Kızların değerlendirilmesinde Sınıf II grubunda SNA açısı, ANB açısı, konveksite, alt dudak- E düzlem mesafesi, overbite ve overjet anlamlı olarak daha büyüktür. Kondilion-A uzunluğu ve maksiller derinlik açısı Sınıf II ve Sınıf I maloklüzyonlu kızlar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir (Tablo IV).

girls and boys was assessed separately for the comparison of Class II and Class I groups.

The descriptive statistics of the measurements for the Class II group were compared with Class I group and were presented in Tables IV and V.



	Sınıf II Grubu / Class II Group		Sınıf I Grubu / Class I Group		P
	Ortalama / Mean	SS / SD	Ortalama /Mean	SS / SD	
SNA (°)	81,3	3,9	79,4	3,1	0,016
SNB (°)	74,9	3,6	76,6	3,1	0,009
ANB (°)	6,4	1,6	2,8	1,3	0,000
Maksiller Derinlik / Maxillary depth (°)	90,9	3,7	89,7	3,1	0,106
Maksiller Yükseklik / Maxillary Height (°)	58,9	4,7	59,1	3,5	0,961
Konveksite / Convexity (mm)	5,4	2	1,7	2,1	0,000
Fasiyal Derinlik / Facial Depth (°)	85,7	3,6	87,9	3,1	0,002
Fasiyal Aksis / Facial Axis (°)	85,8	4,5	87,4	3,8	0,063
Condylion-A (mm)	86,5	4,7	84,8	5,4	0,109
Condylion-Gn (mm)	109,2	6,6	112,2	6,8	0,026
Korpus Uzunluğu / Corpus Length (mm)	66,7	4,7	69,1	5	0,012
GoGnSN (°)	36,2	5,3	35,2	5,5	0,343
FMA (°)	26,8	5,7	24,8	4,7	0,054
Alt Yüz Yüksekliği / Lower Facial Height (°)	43,6	5,3	43,9	3,7	0,759
Mandibuler Ark / Mandibular Arch (°)	34,5	6,6	35,2	5,6	0,557
Ön Yüz Yüksekliği / Anterior Face Height (mm)	117	8,2	117,6	6,6	0,622
Arka Yüz Yüksekliği / Posterior Face Height (mm)	74	6,4	75,4	6,6	0,288
Gonial (°)	123,9	6,3	124,2	6,7	0,878
Saddle (°)	125,4	6,9	124,7	4,5	0,683
Alt Dudak-E / Lower lip-E	-0,6	3	-2,8	2,5	0,000
U1-NA (°)	24	7,4	23	4,7	0,351
U1-NA (mm)	5,2	2,6	5,5	1,9	0,537
U1-SN (°)	103,8	7,9	102,2	5,8	0,281
L1-NB (°)	26,4	5,9	24,3	4,7	0,062
FMIA (°)	59,1	6,7	62,6	5,3	0,004
IMPA (°)	94,8	6,2	92,6	6	0,076
L1-NB (mm)	5	2	4,8	1,3	0,263
Overbite (mm)	3,3	1,8	2,2	1,3	0,003
Overjet (mm)	7,9	2,5	3,8	1,1	0,000

Tablo IV. Kızların tanımlayıcı istatistikleri ve Sınıf II ve Sınıf I gruplarının karşılaştırılması (P<0.05: istatistiksel olarak anlamlı, SD: standart sapma)

Table IV. Descriptive statistics of the girls and comparisons of Class II and Class I groups (P<0.05: statistically significant, SD: standard deviation)

Kızlarda maksiller kesici dişlerin inklinasyonunda gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p>.05). Sınıf II grubunda mandibuler kesici dişlerin eğilimi daha prokline konumda bulunmuştur fakat sadece FMIA açısı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir (Tablo IV).

SNB açısı, yüz derinliği açısı, kondiliongnathion uzunluğu, korpus uzunluğu kızlar için Sınıf II grubunda Sınıf I grubuyla kıyaslandığında anlamlı olarak küçüktür. Sınıf II maloklüzyonlu kızların % 52' sinde maksilla

In the comparison of the girls, SNA Angle, ANB Angle, Convexity, Lower Lip – E Plane Distance, Overbite and Overjet were significantly greater in Class II group. Condylion-A Length and Maxillary Depth Angle showed no statistically significant differences between the girls who have Class II and Class I malocclusions (Table IV).

There was no significant differences in the inclination of the maxillary incisors between the groups in girls (p>.05). The inclination of the mandibular incisors was found to be mo-



Tablo V. Erkeklerin tanımlayıcı istatistikleri ve Sınıf II ve Sınıf I gruplarının karşılaştırılması (P<0.05: istatistiksel olarak anlamlı, SD: standart sapma)

Table V. Descriptive statistics of the boys and comparisons of Class II and Class I groups. (P<0.05: statistically significant, SD: standard deviation)

	Sınıf II Grubu / Class II Group		Sınıf I Grubu / Class I Group		P
	Ortalama / Mean	SS / SD	Ortalama / Mean	SS / SD	
SNA (°)	79,2	4,2	79,1	3,6	0,819
SNB (°)	73,3	3,8	76,3	3,6	0,000
ANB (°)	6,1	1,6	2,8	1	0,000
Maksiller Derinlik / Maxillary depth (°)	89,1	3,6	88,2	4,1	0,198
Maksiller Yükseklik / Maxillary Height (°)	59,2	3,4	59,8	2,8	0,248
Konveksite / Convexity (mm)	4,8	2,5	1,9	1,7	0,001
Fasiyal Derinlik / Facial Depth (°)	84,7	3,1	86,9	4	0,002
Fasiyal Aksis / Facial Axis (°)	84,7	4,4	84,9	4,1	0,814
Condylion-A (mm)	88,1	5,8	87,5	5	0,578
Condylion-Gn (mm)	112,1	7,6	115,8	7,9	0,018
Korpus Uzunluğu / Corpus Length (mm)	68,6	5,6	72,2	4,9	0,001
GoGnSN (°)	36,8	6,1	36,5	5,1	0,830
FMA (°)	26	6,1	27,2	4,8	0,191
Alt Yüz Yüksekliği / Lower Facial Height (°)	45,6	5,2	46,3	5,3	0,290
Mandibuler Ark / Mandibular Arch (°)	33,1	5,7	34,1	4,5	0,297
Ön Yüz Yüksekliği / Anterior Face Height (mm)	121,9	6,9	125,7	9	0,091
Arka Yüz Yüksekliği / Posterior Face Height (mm)	78,1	7	80,5	6,2	0,037
Gonial (°)	125,3	6,9	125,3	4,8	0,609
Saddle (°)	126,8	6,1	123,6	4,7	0,003
Alt Dudak-E / Lower lip-E	-0,7	3,7	-1,8	3,6	0,105
U1-NA (°)	23,4	5,6	21,6	4,7	0,352
U1-NA (mm)	5,2	2,2	5,1	1,5	0,831
U1-SN (°)	100,2	8,5	101,1	5,9	0,567
L1-NB (°)	23,8	5,5	21	7,7	0,714
FMIA (°)	60,1	6,4	63	7	0,014
IMPA (°)	94,3	6,4	90,4	7	0,005
L1-NB (mm)	5,2	1,7	4,6	1,7	0,213
Overbite (mm)	3,8	2,2	2,6	1,3	0,002
Overjet (mm)	8,1	3	3,6	1,5	0,001

konumu normal ve mandibula konumu geridedir (Tablo VI).

Sınıf II ve Sınıf I maloklüzyonlu erkek çocukların karşılaştırılmasında ANB açısı, konveksite, overbite ve overjet Sınıf II grubunda anlamlı olarak büyüktür. Kondilion- A uzunluğu, maksiller derinlik açısı ve alt dudak- E düzlem mesafesi gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir. SNB açısı, yüz derinliği açısı, kondilion- gnathion uzunluğu, korpus uzunluğu ve posterior yüz yüksekliği Sınıf II maloklüzyonlu erkek çocuklarda anlamlı olarak küçük bulunmuştur (Tablo V). Sınıf II

re proclined in Class II group, however only FMIA Angle showed a statistically significant difference among the groups (Table IV).

SNB Angle, Facial Depth Angle, Condylion-Gnathion Length and Corpus Length were significantly smaller in the Class II group compared with the Class I group for girls. The position of the maxilla was normal and the position of the mandible was retrusive in 52 % of the girls with Class II malocclusion (Table VI).

In the comparison of the boys who have Class II and Class I malocclusions, ANB Angle, Convexity, Overbite and Overjet were sig-



	Kız / Girls (n:50)	Erkek / Boys (n:50)	Toplam / Total (n:100)
Mandibuler retrüzyon / Mandibular retrusion	%52	%72	%62
Maksiller protrüzyon / Maxillary protrusion	%36	%18	%27
Kombine / Combined	%12	%10	%11
Dolikofasiyal / Dolichofacial	%62	%62	%62
Brakifasiyal / Brachiafacial	%18	%18	%18
Mezofasiyal / Mesofacial	%20	%20	%20

Tablo VI. Sınıf II grubundaki sagittal ve vertikal ilişkilerin yüzdeleri.

Table VI. Percentage of sagittal and vertical relationships in Class II group.

maloklüzyonlu erkeklerin % 72' sinde mandibuler retrüzyon tespit edilmiştir (Tablo VI).

Maksiller kesici dişlerin eğiliminde gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($P>0,05$). Erkeklerde mandibuler kesici dişler Sınıf II grubunda Sınıf I' e kıyasla anlamlı olarak daha prokline konumda bulunmuştur.

GoGnSN açısı, FMA açısı ve alt yüz yüksekliği açısı kızlar ve erkeklerde gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık göstermemiştir. Beyaz ırk sefalometrik normlarıyla kıyaslandığında hem Sınıf II hem de Sınıf I grupları çoğunlukla hafif dolikofasiyal büyüme paterni göstermiştir (Tablo IV-V).

TARTIŞMA

Farklı etnik ve ırksal grupların sefalometrik normları çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır ve bir grup için normal olan değerlerin diğer bir grup için normal olmadığı gösterilmiştir. Anadolu Türk genç erişkinlerinin sefalometrik standartları Başçiftçi ve ark (8) tarafından belirlenmiştir ve uzun anterior yüz yüksekliğine retrokline maksiller kesicilere ve prokline mandibuler kesicilere sahip oldukları bildirilmiştir.

Farklı etnik ve ırksal gruplardaki Sınıf II maloklüzyonlu hastaların sefalometrik morfolojileri ile ilgili çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır (12,13). Japon kızlarda Sınıf II maloklüzyonun başlıca sebebi mandibulanın geriye doğru rotasyonu olarak bildirilmiştir (12). Çinli Sınıf II grupta maksiller prognati ve daha az mandibuler retrognati bulunmuştur (13). Sınıf II maloklüzyonlu Türk hastaların sefalometrik morfolojisini değerlendiren çalışmalarda (9,10), bireylerin en düşük yaş ortalaması $15,27\pm 2,48$ yıldır (10) ve cinsiyet farklılığına

nificantly greater in Class II group comparing with Class I group. Condylion-A Length, Maxillary Depth Angle and Lower Lip – E Plane Distance showed no statistically significant differences between the groups. SNB Angle, Facial Depth Angle, Condylion-Gnathion Length, Corpus Length and Posterior Face Height were found to be significantly smaller in the boys with Class II malocclusion (Table V). 72 % of the boys with Class II malocclusion had mandibular retrusion (Table VI).

There were no significant differences in the inclinations of the maxillary incisors between the groups ($p>.05$). The mandibular incisors were found to be significantly more proclined in the Class II group compared with the Class I group for boys.

GoGnSN Angle, FMA Angle and Lower Facial Height Angle did not show any statistically significant differences among the groups both in the girls and the boys. Both Class II and Class I groups showed mostly mild dolichofacial growth pattern regarding to the Caucasation cephalometric norms (Table IV-V).

DISCUSSION

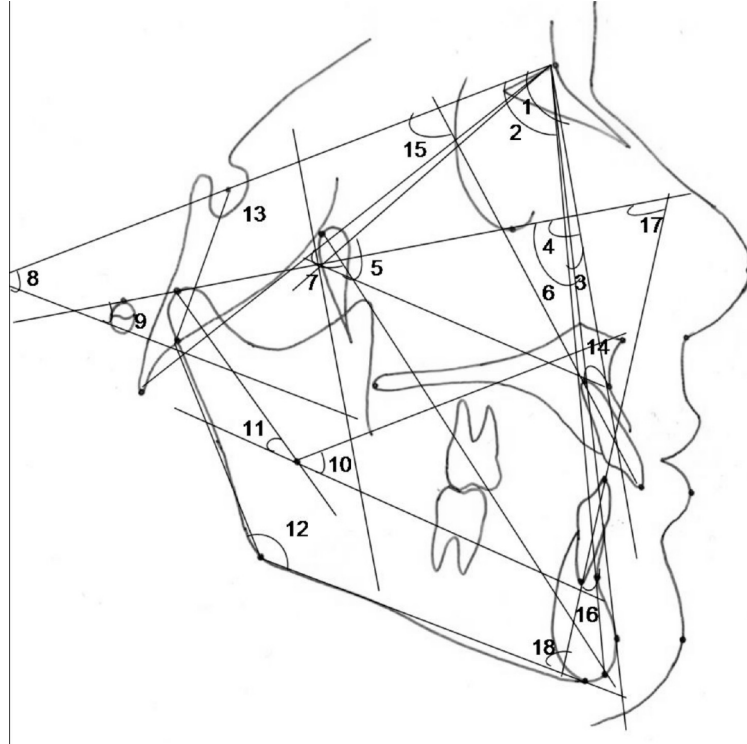
The cephalometric norms of different ethnic and racial groups have been investigated in various studies and it has been shown that normal measurements for one group are not normal for another group. Cephalometric standards for Anatolian Turkish young adults were developed by Başçiftçi et al (8) and they were reported as having long anterior facial height, retroclined maxillary incisors and proclined mandibular incisors.



Şekil 2. Açısal sefalometrik

- ölçümler: 1: SNA (°),
 2: SNB(°), 3: ANB (°),
 4: Maksiller derinlik (°),
 5: Maksiller yükseklik (°),
 6: Yüz derinliği (°), 7: Yüz
 Eksenini (°), 8: GoGnSN (°),
 9: FMA (°), 10: Alt yüz
 yüksekliği (°),
 11: Mandibuler Ark (°),
 12: Gonial (°) 13: Saddle (°),
 14: U1-NA (°), 15: U1-SN (°),
 16: L1-NB (°), 17: FMIA (°),
 18: IMPA (°)

- Figure 2.** Angular
 cephalometric
 measurements: 1: SNA (°),
 2: SNB(°), 3: ANB (°),
 4: Maxillary depth (°),
 5: Maxillary Height (°),
 6: Facial Depth (°), 7: Facial
 Axis (°), 8: GoGnSN (°),
 9: FMA (°), 10: Lower Facial
 Height (°), 11: Mandibular
 Arch (°), 12: Gonial (°)
 13: Saddle (°), 14: U1-NA (°),
 15: U1-SN (°), 16: L1-NB (°),
 17: FMIA (°), 18: IMPA (°)



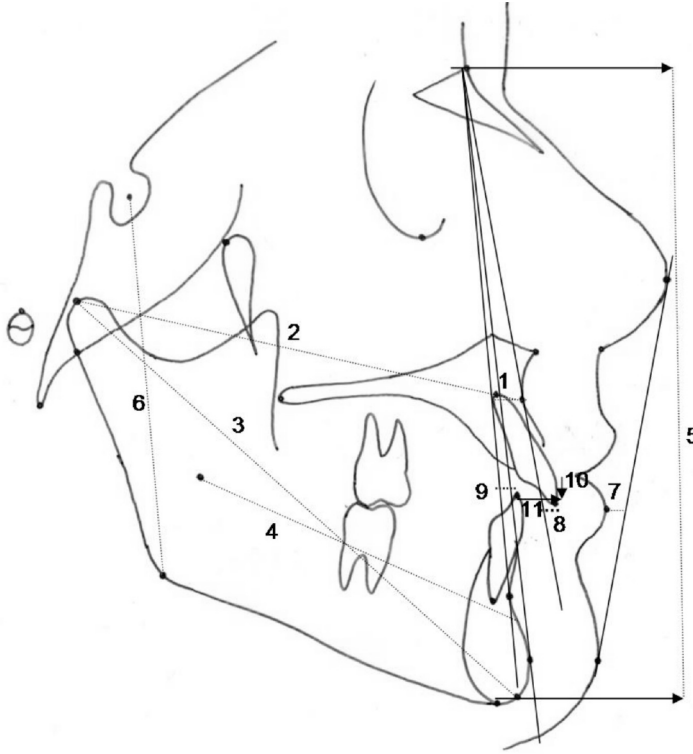
yönelik bir veri bulunmamaktadır. Bu yüzden, bu çalışma daha genç hastaların sefalometrik morfolojilerini değerlendirmektedir ve olası cinsiyet farklılıkları da araştırılmıştır.

Cinsiyetler karşılaştırıldığında Başçıftıç ve ark (8); Bishara ve Fernandez (14) ile uyumlu olarak hem Sınıf II hem de Sınıf I grubunda kızlar için vertikal boyutlarda anlamlı olarak küçük ölçümler bulunmaktadır. Ölçümlerde anlamlı cinsiyet farklılıkları tespit edildiği için Sınıf II ve Sınıf I gruplarının karşılaştırılması sırasında kızlar ve erkeklerin verileri birleştirilmemiştir. U1- SN açısı ve L1-NB açısı Sınıf II maloklüzyonlu erkeklerde anlamlı olarak küçük bulunmuş olmasına rağmen bu çalışmada dental ölçümlerdeki cinsiyet farklılıkları çok belirgin değildir. Bu bulgu Başçıftıç ve ark' nın (8) bulguları ile benzerdir. Her iki grupta kızlar ve erkekler arasında Başçıftıç ve ark (8) nın bulguları ile uyumlu şekilde alt dudak- E düzlem mesafesinde anlamlı fark bulunmamaktadır.

Blair (15) and Altemus (16) Sınıf II ve Sınıf I bireylerde çalışmışlardır ve Sınıf II' de maksillanın daha protrüziv olduğunu bulmuşlardır. Bunun aksine McNamara (17) Sınıf II için en yaygın özelliğin mandibuler iskeletsel retrüzyon olduğu sonucuna varmıştır. Örneklem grubunda aşırı anterior vertikal boyut bu-

There are also several studies about cephalometric morphology of the patients with Class II malocclusion in different ethnic and racial groups (12,13). The main reason for Class II malocclusion in Japanese girls was reported as backward rotation of the mandible (12). Chinese Class II sample has maxillary prognathism and less mandibular retrognathism (13). In the studies that evaluated cephalometric morphology of Turkish patients with Class II malocclusion (9,10), the lowest mean age of the subjects was 15.27 ± 2.48 years (10) and no data were available for the sex differences. Thus, the present study evaluated the cephalometric morphology of younger patients and the possible sex differences were also investigated.

When comparing the sexes, there were significantly smaller measurements for the girls in the vertical dimensions both in the Class II and Class I groups in the present study in accordance with Başçıftıç et al (8); Bishara and Fernandez (14). Since there was significant sex differences for the measurements, the data for the girls and boys were not combined during the comparison of the Class II and Class I groups. Although U1-SN Angle and L1-NB Angle were found to be significantly



Şekil 3. Doğrusal sefalometrik ölçümler:

- 1: Konveksite (mm),
- 2: Kondilion-A (mm),
- 3: Kondilion_Gnathion (mm),
- 4: Korpus Uzunluğu (mm),
- 5: Anterior yüz yüksekliği (mm),
- 6: Posterior yüz yüksekliği (mm),
- 7: Alt dudak- E düzlemi (mm),
- 8: U1-NA (mm),
- 9: L1-NB (mm),
- 10: Overbite (mm),
- 11: Overjet (mm)

Figure 3. Linear cephalometric measurements: 1: Convexity (mm), 2: Condylion-A (mm), 3: Condylion_Gnathion (mm), 4: Corpus Length(mm), 5: Anterior face height (mm), 6: Posterior face height (mm), 7: Lower lip- E plane (mm), 8: U1-NA (mm), 9: L1-NB (mm), 10: Overbite (mm), 11: Overjet (mm)

lunmuştur. Rosenblum (18) 103 Sınıf II bireyin sefalometrik radyografları üzerinde yaptığı çalışmada SNB açısına göre % 63,9 mandibuler retrüzyon ve SNA açısına göre % 23,1 maksiller protrüzyon tespit etmiştir. Bu çalışmada Sınıf II maloklüzyonlu 100 Türk bireyin % 62'inde mandibuler retrüzyon ve bireylerin %27'inde maksiller protrüzyon bulunmaktadır. Benzer olarak Işık ve ark (10) ortalama yaşı $15,27 \pm 2,48$ yıl olan Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu hastalarda mandibuler retrognati göstermişlerdir. Sayın ve Türkkahraman (9) Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu büyümesi tamamlanmış bayan hastalarda mandibulanın posteriorda konumlandığını bulmuşlardır. Bu çalışmada Sınıf II grubu Sınıf I grubuna göre anlamlı olarak küçük SNB açısı, yüz derinliği açısı, kondilion- gnathion mesafesi ve korpus uzunluğu göstermiştir. Mandibuler konum ve uzunluktaki değişiklikler gelişimin erken safhalarında geç safhalarına göre daha belirgindir (19). Buna göre bu örneklem grubunda Sınıf II bireyler için gelişimin sonraki safhalarında mandibuler büyümede bir "yakalama" dönemi beklenmektedir. Fakat Sınıf II ve Sınıf I bireyler arasında 15 yaşında var olan farklılıkların 7 yaşında zaten oluştuğu ancak daha az belirgin olduğu bildirilmiştir (20).

lower in males with Class II malocclusion, the sexual differences in the dental measurements were not very pronounced in this study. This finding is similar with the findings of Basciftci et al (8). No significant difference in Lower Lip-E Plane distance was found between girls and boys in both groups similar to the study of Basciftci et al (8).

Blair (15) and Altemus (16) studied Class II and Class I subjects and found that Class II maxilla were more protrusive. On the contrary, McNamara (17) concluded that mandibular skeletal retrusion was the most common characteristic of Class II sample. His sample had excessive anterior vertical dimension. Rosenblum (18) found 63.9% mandibular retrusion according to the SNB Angle and 23.1% maxillary protrusion according to the SNA Angle in the study which was conducted on the cephalometric radiographs of 103 Class II subjects. In the present study, 62 % of the 100 Turkish subjects with Class II malocclusion had mandibular retrusion and 27% of the subjects had maxillary protrusion. Similarly, Isik et al (10) showed mandibular retrognathia in Class II, division 1 patients with a mean age of $15,27 \pm 2,48$ years and Sayın and Türkkahraman (9) found posteriorly positioned mandib-



Bu çalışmada bireylerin çoğunluğunda dolikofasiyal büyüme modeli bulunmaktadır. Japon Sınıf II bireyler (12) ve Çinli Sınıf II bireylerin de (13) aşırı vertikal boyutlara sahip olduğu bildirilmiştir. Benzer biçimde Sayın ve Türkkahraman (9) Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu büyümeyen Türk bayanlarda artmış GoGnSN açısı ve FMA açısı göstermiştir.

Bu çalışmada mandibuler kesicilerin eğilimi Sınıf II grubunda daha prokline bulunmuştur. Sayın and Türkkahraman (9) ve Işık ve ark (10) Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu Türk hastalarda mandibuler kesici dişlerin protrüziv konumlandığını göstermişlerdir. Bu bulgularla benzer olarak maksiller kesiciler Sınıf I bireylerinkinden anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

SONUÇ

Çalışmanın sonuçları Türk çocuklarda Sınıf II modelinin büyük çoğunluğunun mandibuler retrüzyondan kaynaklandığını ve ortalama olarak dolikofasiyal model bulunduğunu göstermiştir. Maksiller kesicilerin eğimi Sınıf II ve Sınıf I bireylerde normal ve birbirine benzer olmasına rağmen mandibuler kesiciler Sınıf II grubunda daha prokline konumlanmıştır. Hem Sınıf II hem de Sınıf I gruplarında kızlar erkeklere kıyasla vertikal boyutlarda anlamlı olarak daha küçük ölçümlere sahiptir.

les in non-growing females with Class II, division 1 malocclusion. The Class II group in the present study had significantly lower SNB Angle, Facial Depth Angle, Condylion Gnathion Length and Corpus Length comparing with Class I group. The differences in mandibular position and length were found more evident in early stages of development than at later stages (19). In accordance to that, a "catch up" period in mandibular growth in Class II subjects at the later stages of development may be expected for the present sample. However, it was also reported that differences between Class II subjects and Class I subjects present at 15 years of age were already established at 7 years of age, but were less pronounced (20).

The majority of the subjects in the present study had a dolichofacial growth pattern. Japanese Class II subjects (12) and Chinese Class II subjects (13) were also reported as having excessive vertical dimensions. Similarly, Sayın and Türkkahraman (9) found increased GoGnSN angle and FMA Angle in nongrowing Turkish females with Class II, division 1 malocclusion.

The inclination of the mandibular incisors was found to be more proclined in Class II group in this study. Sayın and Türkkahraman (9) and Isik et al (10) showed protrusive mandibular incisors in Turkish patients with Class II, division 1 malocclusion. The inclination of the maxillary incisors did not show any significant differences from Class I subjects similar as these findings.

CONCLUSION

The results of the study showed that the majority of the Class II pattern was due to mandibular retrusion, and on average, there was a dolichofacial growth pattern in Turkish children. The inclination of the maxillary incisors was normal and similar in Class II and Class I group, whereas the mandibular incisors were more proclined in Class II group. The girls had significantly smaller measurements in the vertical dimensions compared with boys both in the Class II and Class I groups.



KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Angle EH. Classification of malocclusion. Dent Cosmos 1899;41:248-264.
2. Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL. Differential diagnosis of class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with class II malocclusions. Am J Orthod 1980;78:477-94.
3. Mc Namara JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. Angle Orthod 1981;51:177-202.
4. Rothstein TL. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, Division 1 Malocclusion: a comparative roentgenographic cephalometric study. Am J Orthod 1971;60:619-620.
5. Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division I and Class II, division 2 malocclusions. Angle Orthod 1948;19:12-15.
6. Harris JE, Kowalski CJ, Walker GF. Discrimination between normal and Class II individuals using Steiner's analysis. Angle Orthod 1972;42:212-220.
7. Henry RG. A Classification of Class II, division I malocclusion. Angle Orthod 1957;27:83-92.
8. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A. Craniofacial structure of Anatolian Turkish adults with normal occlusions and well-balanced faces. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;125:366-372.
9. Sayin MO, Turkkahraman H. Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II, division 1 malocclusion. Angle Orthod 2004;75:656-660.
10. Isik F, Sayinsu K, Nalbantgil D, Arun T. A comparative study of dental arch widths: extraction and non-extraction treatment. Eur J Orthod 2005;27:585-589.
11. Sayin MO, Turkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. Angle Orthod 2004;74:635-639.
12. Ishii N, Deguchi T, Hunt NP. Morphological differences in the craniofacial structure between Japanese and Caucasian girls with Class II Division 1 malocclusions. Eur J Orthod 2002;24:61-67.
13. Lau JWP, Hagg U. Cephalometric morphology of Chinese with Class II division 1 malocclusion. Bri Dent J 1999;186:188-190.
14. Bishara SE, Fernandez AG. Cephalometric comparisons of the dentofacial relationships of two adolescent populations from Iowa and northern Mexico. Am J Orthod 1985;88:314-322.
15. Blair ES. A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) malocclusions. Angle Orthod 1954;24:106-119.
16. Altemus LA. Horizontal and vertical dentofacial relationships in normal and Class II Division 1 malocclusion in girls 11-15 years. Angle Orthod 1955;25:120-137.
17. McNamara JA Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. Angle Orthod 1981;51:177-202.
18. Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? Angle Orthod 1995;65:49-62.
19. Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. Angle Orthod 1997;67:55-66.
20. Lux CJ, Burden D, Conradt C, Komposch G. Age-related changes in sagittal relationship between the maxilla and mandible. Eur J Orthod 2005;27:568-578.