



# Kranial Taban Açısı ve Çene Pozisyonları Arasındaki İlişki

## Relationship Between Jaw Positions and Cranial Base Angle

### ÖZET

Kranial taban açısı uzun zamandır ortodontistlerin ilgisini çekmektedir. Kranial taban açısının fasial prognatizm ve maloklüzyon sınıflandırması üzerine etkisinin olup olmadığı tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmada, kranial taban açısı ile kraniofasial yüz tipi arasındaki ilişki değerlendirilmektedir. Çalışma grubu 150 bireyi içermektedir ve hastalar maloklüzyon gruplarına göre sınıflandırılmışlardır. Kayıtlarda yaş ve cinsiyet mümkün olduğu kadar eşleştirilmiştir. Grup içi farkların tespitinde ANOVA testinden faydalanılmıştır. Grup ortalamaları bağımsız t testi ile değerlendirilmiştir. Varyasyonlar arasındaki korelasyon değerleri ayrıca dikkate alınmıştır. Kranial taban açısının maloklüzyonu tanımlamada önemli bir belirleyici olmadığı saptanmıştır. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2006;19:49-60)

**Anahtar Kelimeler:** Kranial taban açısı, Maloklüzyon, Fasial prognatizm

### SUMMARY

Cranial base flexure has long been of interest to orthodontists. This indicates that the cranial base flexure may or may not have an effect on the facial prognathism and classification of malocclusions. The present study evaluates the correlation of cranial base flexure and craniofacial pattern. The sample consisted of 150 individuals from 5 different malocclusion groups. Records were matched for age and sex as far as possible. ANOVA test was used to investigate intergroup variability. The group means were compared by independent t test. Intervariable correlations were also compiled. Cranial base angle does not appear to have an important role in determining malocclusion. (*Turkish J Orthod* 2006;19:49-60)

**Key Words:** Cranial flexure, Malocclusion, Facial prognathism



**Dr. Güvenç BAŞARAN**

**Dr. Törün ÖZER**

**Prof.Dr. Orhan HAMAMCI**

Dicle Üniversitesi Dişhek.  
Fak. Ortodonti A.D. / Dicle  
Univ. Dept. of Orthodontics  
Diyarbakır-TURKEY

### İletişim Adresi Correspondence:

Dr. Güvenç Başaran  
Dicle Üniv. Dişhek. Fak.  
Ortodonti A.D.  
21280 Diyarbakır-TURKEY  
E-mail: basaran@dicle.edu.tr



## GİRİŞ

Kranial taban açısı, hem prenatal hem de postnatal gelişimden etkilenmektedir. Kranial taban açısı ve bileşenlerinin facial prognatizm ile ilişkisi ortodontistlerin ilgisini çekmektedir. İlk defa Björk (1) maksiler ve mandibüler prognatizmin belirlenmesinde kranial tabanın öneme dikkat çekmiştir. Moss (2) Sınıf III hastaların küçük kranial taban açısı ile ilişkili olduklarını bildirmiştir. Björk (3) ve Ricketts (4) kranial taban yapısı ve çene ilişkileri arasında bağlantılar olduğunu gösteren bazı araştırmalar yapmışlardır. Bu ilginin ortaya çıkışı kranial tabanın nörokranium ve yüz iskeletini ikiye ayırmasından kaynaklanmaktadır; kafanın bu iki bölgesi farklı büyüme oranlarına ve büyüme şekillerine sahiptir.

Kranial taban iki kısımdan oluşur. Maksilla, sella tursikadan başlayan ve nasion noktasına kadar uzanan anterior kısma bağlıdır. Mandibula ise sella tursikadan başlayan ve foramen magnumun anterior sınırına kadar uzanan posterior kısma bağlıdır ve bu nokta Basion olarak adlandırılır. Buna bağlı olarak, geometrik mantık ile düşünülürse, kranial taban açısında meydana gelecek herhangi bir değişiklik maksilla ve mandibulanın birbirleriyle ilişkisini etkileyerek maloklüzyon tipinde değişikliklere neden olacaktır. Hopkin (5) Artikulare'yi kranial tabanın posterior kısmı olarak kullanmış ve kranial taban açısı ve prognatizm arasında doğrusal bir ilişki olduğunu saptamıştır. Buna göre kranial taban açısı Sınıf II'den Sınıf I'e ve oradan da Sınıf III bireylere göre giderek azalmaktadır.

Kerr ve Herst (6) 85 bireyi kapsayan longitudinal sefalometri çalışmalarında yaşları 5 ve 15 arasında değişen hastaları takip etmişler ve kranial taban açısının Sınıf I ve Sınıf II vakaların belirlenmesinde önemli bir ayırıcı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, çalışmanın sonunda, kranial taban açısının, bireylerin %73'ünde oklüzyon tipini doğru olarak belirlediği sonucuna varılmıştır.

Kerr ve Adams (7) 124 bireyi çalışmalarında ele almışlar ve bu bireyleri keser ilişkilerine göre gruplara ayırmışlardır. Sonuçta, kranial taban açısının Sınıf II'den Sınıf I'e ve Sınıf III'e göre giderek azaldığını tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Bacon ve ark. (8) çalışmalarında bireyleri molar oklüzyonu ve ANB açısı esasına göre gruplandırmış ve kranial taban yapısı ile Sınıf II maloklüzyon arasında ilişki olduğunu fakat ka-

## INTRODUCTION

Cranial base flexure is influenced by both prenatal and postnatal growth. Correlation of cranial base angle and its components with facial prognathism has been of great interest to orthodontists. Björk (1) was one of the first who drew special attention to cranial base in determining maxillary and mandibular prognathism. Moss (2) reported a smaller cranial base angle in association with Class III patients. Björk (3) and Ricketts (4) made some researches to demonstrate the existence of a relationship between cranial base morphology and jaw relationship. This interest is due partially to the cranial base being the dividing zone between the neurocranium and facial skeleton; two areas of the head which grow at different rates.

The cranial base consists of two legs. The maxilla is attached to the anterior leg that extends from Sella Turcica to the point Nasion. The mandible is attached to the posterior leg extending from Sella Turcica to the anterior border of foramen magnum, which is defined as Basion. Therefore, geometric rules would dictate that any change in cranial base flexure could affect the relationships of the maxilla and mandible which will influence the type of malocclusion. Hopkin (5) et al. used Artikulare as the posterior leg of the cranial base and found a linear relationship between the cranial base angle and prognathism with the angle reducing from Class II via Class I to Class III individuals.

Kerr and Hirst (6) used 85 individuals in a longitudinal cephalometric study from 5 to 15 years of age and stated that the cranial base angle is the best discriminator between Class I and Class II cases. They also reported that the cranial base angle was an accurate predictor of the eventual occlusal type in 73% of individuals.

Kerr and Adams (7) studied in a sample of 124 subjects, which were divided on the basis of incisor occlusion and found a reducing trend of cranial base angles from Class II to Class I to Class III. However, Bacon et al. (8) divided subjects on the basis of molar occlusion and ANB angle and stated that there was a relationship between cranial base morphology and Class II malocclusion but the contribution was limited.



litımın kısıtlı olduğunu bildirmişlerdir.

Dibbets (9) 170 çocuğu Angle'ın sınıflandırmasına göre gruplara ayırmış ve kranial taban açısı, S-N ve S-Ba uzunluklarının sistematik olarak Sınıf II'den Sınıf I'e ve Sınıf III maloklüzyona kadar giderek azaldıklarını saptamıştır. Ayrıca mandibulanın maloklüzyon tiplerine göre farklılık göstermediğini de belirtmiştir.

Bacetti (10) glenoid fossanın Sınıf II bireylerde Sınıf III'lere kıyasla biraz daha posteriora konumlandığını belirtirken, Singh ve ark. (11) Sınıf III bireylerde kranial taban açısında kapanma saptadıklarını bildirmişlerdir. Bütün bu çalışmaların ortak kararı kranial tabanın fasial prognatizm ve her iki çenenin anteroposterior ilişkisi üzerinde belirgin bir etkisi olduğudur.

Bazı araştırmacılar bu konuda çelişkili sonuçlar bulmuşlardır. Renfroe (12) kranial taban açısı ve Angle'ın maloklüzyon tipleri arasında hiç bir korelasyon olmadığını bildirmiştir. Wilhelm ve ark.(13) longitudinal araştırmasında 43 birey kullanmıştır. Postnatal hayatın ilk ayında, ikinci ve ondördüncü yıllarında lateral sefalometrik radyograflar almışlardır. Kranial tabanın Sınıf I ve Sınıf II bireylerinde benzer şekilde büyüdüğünü ve kranial taban açısının değişmediğini ispatlamışlardır. Varrela (14) Sınıf II hastalarının kraniofasial karakteristiklerini incelemiş ve kranial taban açısının Sınıf I kontrol grubuyla karşılaştırıldığında farklı olmadığını belirtmiştir.

Anderson ve Popovich (15) Burlington yetiştirme yurdunda kalan bireylerin lateral sefalometrik radyograflarını incelemişlerdir. Uzun dönem takip sonunda, Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde geniş kranial taban açısı saptanırken, Sınıf I maloklüzyonlu bireylerde Sınıf III maloklüzyonlulara kıyasla daha fazla azalmış kranial taban açısı varlığı saptanmıştır.

Guyer ve ark. (16) Bolton-Brush çalışma grubundan Sınıf III ve Sınıf I bireyleri birbirleri ile karşılaştırmışlar, kranial taban açısı ve maloklüzyon tipleri arasında herhangi bir bağlantı kuramadıklarını belirtmişlerdir. Battagel(17) kranial taban açısıyla maloklüzyon tipi arasında herhangi bir korelasyon ilişkisi saptayamadı.

Kranial taban açısının maloklüzyon tipini belirleyen tek faktör olmadığı açıkça bilinmektedir. Vakalarda statik çene pozisyonlarını ve prognatizmin derecesini belirleyen pek çok etkileyici faktör vardır.

Kranial taban açısı, bunun maloklüzyon tipleri ile olan bağlantısı ve fasial prognatizm de-

Dibbets (9) divided 170 children according to Angle's classification and found that cranial base angle and S-N and S-Ba lengths reduce systematically from Class II to Class I and to Class III malocclusions. He also reported that the mandible exhibits no difference among the types of malocclusion.

Bacetti (10) concluded that the glenoid fossa was more posteriorly positioned in Class II than in Class III individuals, whereas Singh (11) et al. found a closing of the cranial base angle in Class III subjects. The consensus of these papers is that the cranial base has considerable effect upon facial prognathism and anteroposterior relationship of the two jaws.

Some of the researchers' results have presented contradictory evidence. Renfroe (12) stated that there was no correlation between cranial base angle and Angle's malocclusion types. Wilhelm et al.; (13) used 43 subjects in a longitudinal study. Lateral cephalometric radiographs were taken at the first month of postnatal life, at two and 14 years of age. They concluded that cranial base grows similarly in Class I and Class II individuals and cranial base angle does not differ. Varrela (14) investigated craniofacial characteristics of Class II patients and did not find cranial base angle to be different compared with a Class I control group.

Anderson and Popovich (15) used lateral cephalometric radiographs of individuals from Burlington Growth Center. During longitudinal follow up it was found that large cranial base angles were related with Class II malocclusion, whereas small cranial base angles were related with Class I malocclusion rather than Class III malocclusion.

Guyer et al.(16) used a cross-sectional sample of Class III subjects to compare Class I sample from Bolton-Brush Study group and found no association between cranial base angle and the type of malocclusion. Battagel (17) either, was unable to show any correlation between the type of malocclusion and cranial base angle.

It is clear that the cranial base angle is not the only factor in determining malocclusion type. A number of factors influence static jaw position and consequently the degree of prognathism in individual cases.

The contradictory literature relating the



recesi ile ilgili birbiriyle çelişen pek çok araştırmanın varlığı bizi bu çalışmanın gerçekleştirilmesine yönlendirmiştir.

### GEREÇLER ve YÖNTEM

Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Bölümüne başvuran hastaların sentrik pozisyonda lateral sefalometrik radyografları alınmıştır. Hastaların sefalogramları alınırken ayna yöntemiyle hastaların doğal baş pozisyonları belirlenmiştir. Bütün gruplarda, toplam sayı 150 olmak üzere, eşit sayıda birey olmasına dikkat edilmiştir. Hastalar Angle'in sınıflandırmasına göre beş grup altında toplanmıştır.

Sınıf I: ANB açısı 0-4° arasındadır, belirgin overjet ve overbite bulunmamaktadır.

Sınıf II: ANB açısı 4°'den büyüktür, belirgin overjet ve overbite bulunmamaktadır.

Sınıf II Divizyon 1: ANB açısı 4°'den büyüktür, overjet belirgindir fakat overbite yoktur.

Sınıf II Divizyon 2: ANB açısı 4°'den büyüktür, overjet yoktur fakat overbite belirgindir.

Sınıf III: ANB açısı 0°'den küçüktür ve anterior çapraz kapanış mevcuttur.

Seçimde kullanılan diğer kriterler ise şu şekildedir: 1. Lateral sefalometrik radyograflar yüksek kalitede olmalı ve sefalometrik noktalar açıkça saptanabilmelidir, 2. Fasial asimetri, konjenital diş eksiklikleri ve kranial anomaliye sahip bireyler çalışma dışında tutulacaktır.

Kayıtlar mümkün olduğunca yaş ve cinsiyet göze alınarak eşleştirildi. Her grupta eşit sayıda bayan ve erkek hasta yer almasına dikkat edildi. Grupların ortalama yaş dağılımları şu şekildedir: Sınıf I için 17.02, Sınıf II için 16.57, Sınıf II div 1 için 16.90, Sınıf II div 2 için 16.53 ve Sınıf III için 16.98 yıl.

Bütün radyograflar deneyimli bir araştırmacı tarafından kopyalandı ve ölçüldü. Kranial taban bir orta hat yapısı olduğu için hem orta hat, hem de bilateral görüntüler çizildi ve bilateral görüntüler eşit iki parçaya bölündü. Doğrusal ölçümler 0,05 mm'ye en yakın olacak şekilde ve açısal ölçümler de 0,05°'ye en yakın olacak şekilde ölçüldü.

Kullanılan referans noktaları ve düzlemler Şekil 1 a ve b'de belirtilmiştir.

Gruplar arasındaki fark tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile ölçülmüştür. Sınıf II div 1, Sınıf II div 2, Sınıf II ve Sınıf III'e ait grup ortalamaları Sınıf I bireyler ile, bağımsız t testi ile karşılaştırılmıştır. Varyasyonlar arasındaki korelasyon değerleri ayrıca dikkate alınmıştır. Anlaşılır-

cranial base flexure and its association with the types of malocclusion and the degree of facial prognathism has led us to conduct this study.

### MATERIAL and METHODS

Lateral cephalometric radiographs of individuals taken in centric position at Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, University of Dicle were surveyed. All of the groups had same number of individuals and totally 150 subjects were considered. Individuals were divided into five groups according to Angle's classification.

Class I: ANB angle between 0 and 4 degrees, no significant overjet and overbite.

Class II: ANB angle greater than 4 degrees, no significant overjet and overbite.

Class II division 1: ANB angle greater than 4 degrees, significant overjet but no overbite.

Class II division 2: ANB angle greater than 4 degrees, no overjet but significant overbite.

Class III: ANB angle smaller than 0 degrees and anterior cross-bite.

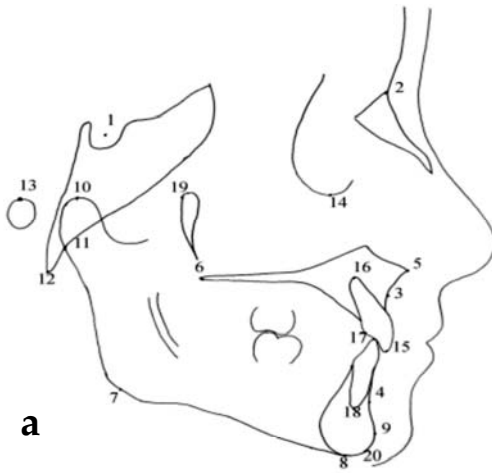
The other selection criteria were: 1. High quality lateral cephalometric radiographs and clearly visible cephalometric landmarks. 2. Facial asymmetries and congenital tooth or cranial anomalies were discarded from the study.

Records were matched for age and sex as far as possible. Each group consisted of equal number of males and females. The mean ages for the groups in years were as follows: 17.02 for Class I, 16.57 for Class II, 16.90 for Class II division 1, 16.53 for Class II division 2, 16.98 for Class III.

All radiographs were traced and measured by one experienced researcher. Both midline and bilateral images were traced and all bilateral images were bisected, because cranial base is a midline structure. Linear measurements were read to the nearest 0.05 mm and angular measurements to the nearest 0.05°.

The landmarks and planes used are presented in Figures 1 a and b.

The intergroup variability was investigated using a one-way analysis of variance (ANOVA). The group means for Class II div1, Class II div 2, Class II and Class III were com-



lık için sadece konu ile ilgili korelasyonlar dik-kate alınmıştır.

### BULGULAR

Tablo I'de tek yönlü ANOVA testinin sonuçları görülmektedir. Maloklüzyon grupları arasında önemli farkların tespiti, gruplar arasında bağımsız t-testinin yapılmasını gerekli kılmıştır (Tablo II,III). Bütün beş maloklüzyon grubundan elde edilen korelasyon katsayıları Tablo IV'te gösterilmektedir. Her maloklüzyon grubu için, varyasyonlar arası korelasyon değerleri Tablo V-IX'da belirtilmiştir.

N-S-Ar veya N-S-Ba'ya göre hesaplanan kranial taban parametreleri istatistiksel olarak üç ana Angle maloklüzyonu arasında (Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III) fark bulunmamıştır (Tablo II). Sınıf I bireyler ve Sınıf II divizyonlara sahip bireyler karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak önemli sonuçlar elde edilmiştir (Tablo III). Bütün gruplarda kranial taban uzunlukları birbirine benzerdir (Tablo II,III).

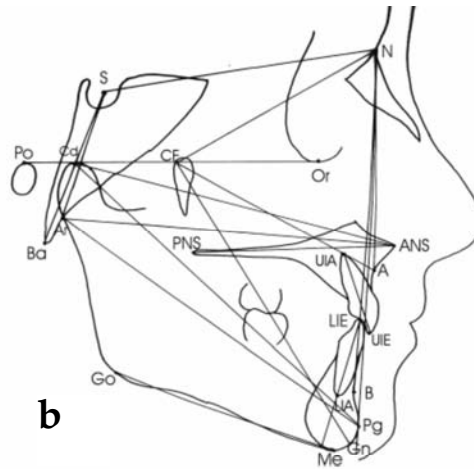
SNA açısı ana Angle maloklüzyon gruplarında (Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III) istatistiksel olarak farklılık göstermiş (Tablo II) fakat Sınıf I ve Sınıf II divizyonlar arasında fark saptanmamıştır (Tablo III).

Sınıf I ve bütün Sınıf II gruplarında SNB açısında istatistiksel olarak fark saptanmıştır. Sınıf I ve Sınıf III grupları ise anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir (Tablo II,III).

ANB açısı ise bütün maloklüzyon gruplarında istatistiksel olarak önemli varyasyonlar göstermiştir (Tablo II,III).

Doğrusal ölçümler, bütün maloklüzyon grupları için istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmamıştır (Tablo II,III 3).

Maksiller santral dişin açısı Sınıf II div 1 ve



pared with Class I subjects by means of independent t test. Intervariable correlations were also compiled. Only relevant correlations were presented for clarity.

### RESULTS

One way ANOVA test results are presented in Table I. The data demonstrated significant variances between malocclusion groups, so between group comparisons were made according to independent t- tests (Table II,III). The correlation coefficients with pooled group data from all five malocclusion groups are shown in Table IV. Intervariable correlations for each malocclusion group are represented through Tables V-IX.

Cranial base parameters, calculated according to N-S-Ar or N-S-Ba was not statistically different when three main Angle malocclusions were compared (Class I, Class II and Class III) (Table II). When a comparison was made between Class I individuals and divisions of Class II, statistically significant results were observed (Table III). Cranial base lengths were essentially similar in all five groups (Table II,III).

SNA angle statistically differed from each other in main Angle malocclusion groups (Class I, Class II and Class III) (Table II), but no significant variation was observed between Class I and Class II divisions (Table III).

Statistically significant variations in SNB angle was observed between Class I and all of Class II groups. Class I and Class III groups showed no significant variations (Table II,III).

**Şekil 1a:** Çalışmamızda kullandığımız noktalar.

**Figure 1a:** Landmarks used in the study.

- 1: Sella(S); 2: Nasion(N); 3: A point(A); 4: B point(B); 5: Anterior nasal spine(ANS); 6: Posterior nasal spine(PNS); 7: Gonion(Go); 8: Menton(Me); 9: Pogonion(Pog); 10: Condylion(Co); 11: Articulare(Ar); 12: Basion(Ba); 13: Porion(Po); 14: Orbitale(Or) 15: Upper incisor edge(UIE); 16: Upper incisor apex(UIA); 17: Lower incisor edge(LIE); 18: Lower incisor apex(LIA); 19: Ptergoid (Ptm); 20: Gnathion(Gn).

**Şekil 1b:** Çalışmamızda kullandığımız sefalometrik düzlemler ve ölçümler.

**Figure 1b:** Cephalometric planes and measurements used in the study.

- 1: SNA; 2: SNB; 3: ANB; 4: Front cranial base (SN); 5: Posterior cranial base(SBa); 6: Posterior cranial base (SAR); 7: Cranial flexure (N-S-Ba angle); 8: Cranial flexure (N-S-Ar); 9: IMX (Upper incisor-NA angle); 10: IMN (lower incisor -NB angle); 11: I-I (incisor angle); 12: Co-ANS(mm) ; 13: Co-Pog (mm); 14: Ar-ANS(mm); 15: Ar-Pog (mm); 16: ANS-PNS (mm); 17:Go-Me (mm); 18: N-CF-A(maxillary height); 19: Fr-GoGn angle (mandibular plane); 20: Fr-ANSPNS angle (maxillary plane); 21: Fr-NPog (facial depth); 22: PtmPog-GoMe angle (facial taper); 23: Fr-NA angle (maxillary depth)



Tablo I: İlgili grupların tek yönlü ANOVA sonuçları.  
Table I: Result of one way ANOVA of relevant groups.

| Grup / Group  | Serbestlik Derecesi / Degrees of freedom | Kareler Toplamı / Sum of Squares | Kareler ortalaması / Mean squares | Varyans Oranı / Variance Ratio (F) | Olasılık / Probability (p) |
|---------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Cins / Gender | 4  | 34,33                            | ,510                              | 2,154                              | ,077                       |
| Yaş / Age     | 4  | 309,26                           | 2,133                             | ,759                               | ,554                       |
| SNA           | 4  | 278,86                           | 11,409                            | 1,484                              | ,210                       |
| SNB           | 4  | 1075                             | 268,8                             | 23,56                              | ,000                       |
| ANB           | 4  | 1379,4                           | 344,8                             | 210,9                              | ,000                       |
| SN            | 4  | 557,4                            | 139,3                             | 3,110                              | ,017                       |
| NBa           | 4  | 805,1                            | 201,2                             | 9,899                              | ,000                       |
| SNBa          | 4  | 451,1                            | 112,7                             | 3,670                              | ,007                       |
| SNAr          | 4  | 1336,8                           | 334,2                             | 12,630                             | ,000                       |
| IMx           | 4  | 1820,5                           | 455,7                             | 2,392                              | ,053                       |
| IMn           | 4  | 1433,8                           | 358,4                             | 3,944                              | ,005                       |
| I/I           | 4  | 9423,1                           | 2355,7                            | 14,444                             | ,000                       |
| Cd-ANS        | 4  | 1272,6                           | 318,7                             | 4,275                              | ,003                       |
| Cd-Pg         | 4  | 1941,9                           | 485,4                             | 14,172                             | ,000                       |
| Ar-ANS        | 4  | 2176,1                           | 544,0                             | 3,360                              | ,012                       |
| Ar-Pg         | 4  | 1390,2                           | 347,5                             | 3,238                              | ,014                       |
| Palata        | 4  | 1019,2                           | 254,9                             | 3,656                              | ,007                       |
| ANS-PNS       | 4  | 143,5                            | 35,83                             | ,692                               | ,559                       |
| Go-Me         | 4  | 302,2                            | 75,507                            | ,453                               | ,770                       |
| Fr-N_Pg       | 4  | 465,8                            | 116,4                             | 1,705                              | ,152                       |
| SN-Npg        | 4  | 13936,5                          | 3484,1                            | 50,149                             | ,000                       |
| PtmPg-GoMe    | 4  | 1886,7                           | 471,6                             | 15,770                             | ,000                       |
| Fr-ANS_PNS    | 4  | 18,553                           | 4,636                             | ,553                               | ,697                       |
| Fr-GoMe       | 4  | 1455,7                           | 363,9                             | 9,794                              | ,000                       |
| Max angle     | 4  | 618,4                            | 154,6                             | 9,556                              | ,000                       |
| Fr-N_A        | 4  | 744,0                            | 186,0                             | 10,717                             | ,000                       |

Sınıf II div 2 grupları arasında önemli farklılıklar göstermiştir (Tablo II).

Ricketts' analizinden elde edilen kranio-fasial parametreler genellikle önemsiz sonuçlara sahiptir. Sadece bazı parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmıştır. N-CF-A'nın Sınıf II grubunda büyük ve Fr-Go-Me açısının Sınıf II div 2'de küçük olduğu dikkat çekmiştir. Bütün maloklüzyon gruplarının Fr-NA açısında varyasyon gösterdiği kaydedilmiştir (Tablo II,III).

Tablo IV kranial taban açısı, SNA ve SNB açıları arasında negatif bir korelasyonun olduğunu göstermektedir. S-N uzunluğu ise fasial açı ile pozitif, maksiller açı ile negatif korelasyona sahiptir. Maksiller açı ve mandibüler rotasyonlar arasında bir ilişki bulunmaktadır. SNB açısı ayrıca mandibüler uzunluklar ile korelasyon göstermektedir. Tablo V-IX arasında bireysel gruplar için korelasyon katsayıları izlenmektedir.

#### TARTIŞIMA

Sınıf I örneklerin hem dental, hem de iskeletsel taban ilişkileri göze alındığında, Mills (18) tarafından bildirilen sefalometrik normlarla

ANB angle showed statistically significant variations among all malocclusion groups (Table II,III).

Differences between all linear measurements were non significant among all malocclusion groups (Table II,III).

Maxillary central incisor tooth angle showed variations in Class II div1 and Class II div 2 groups (Table II).

The craniofacial parameters that were derived from Ricketts' analysis generally showed non significant results. Only some of the parameters were statistically significant. N-CF-A was bigger in Class II group and Fr-Go-Me Angle was smaller in Class II div 2. All of the five malocclusion groups showed variations in Fr-NA Angle (Table II,III).

Table IV indicates that there is a negative correlation between cranial base angle and SNA, SNB angles. S-N length also correlates positively with facial taper and negatively with maxillary angle. There is an association between maxillary angle and mandibular rotations. SNB angle also correlates with mandibular lengths. Table V-IX shows correlation coefficients for individual groups.



| Değişken /<br>Variable | Sınıf I / Class I  |      |      | Sınıf II / Class II |      |      | p    | Sınıf III / Class III |       |      | p    |
|------------------------|--------------------|------|------|---------------------|------|------|------|-----------------------|-------|------|------|
|                        | Ortalama /<br>Mean | SD   | SE   | Ortalama /<br>Mean  | SD   | SE   |      | Ortalama /<br>Mean    | SD    | SE   |      |
| SNA                    | 79.67              | 3.17 | .58  | 77.07               | 2.68 | .49  | *    | 76.97                 | 2.92  | .53  | *    |
| SNB                    | 77.83              | 3.33 | .61  | 72.67               | 2.78 | .51  | ***  | 79.5                  | 3.43  | .63  | n.s. |
| ANB                    | 1.83               | 0.65 | .12  | 4.40                | 1.43 | .26  | ***  | -2.5                  | 1.36  | .25  | ***  |
| N-S                    | 69.33              | 3.83 | .70  | 71.47               | 3.49 | .64  | n.s. | 68.93                 | 12.47 | 2.28 | n.s. |
| S-Ba                   | 50.73              | 4.82 | .88  | 55.10               | 4.66 | .85  | n.s. | 50.43                 | 3.41  | .62  | n.s. |
| N-S-Ba                 | 125.23             | 5.75 | 1.05 | 128.9               | 6.41 | 1.17 | n.s. | 125.6                 | 5.38  | .98  | n.s. |
| N-S-Art                | 117.8              | 5.59 | 1.02 | 119.4               | 4.59 | .81  | n.s. | 118.9                 | 4.35  | .80  | n.s. |
| Imx                    | 112.17             | 6.06 | 1.11 | 106.4               | 8.45 | 1.54 | *    | 105.7                 | 20.86 | 3.81 | n.s. |
| Imn                    | 87.33              | 7.26 | 1.32 | 86.7                | 17.0 | 3.11 | n.s. | 83.0                  | 5.95  | 1.09 | *    |
| I/I                    | 129.33             | 9.03 | 1.65 | 133.9               | 10.1 | 1.85 | n.s. | 135.3                 | 8.63  | 1.58 | n.s. |
| Cd_ANS                 | 84.33              | 5.31 | .97  | 84.8                | 5.97 | 1.09 | n.s. | 83.2                  | 1.5   | 2.74 | n.s. |
| Cd-Pg                  | 112.1              | 7.08 | 1.29 | 108.57              | 4.55 | .83  | n.s. | 118.2                 | 7.09  | 1.29 | *    |
| Art-ANS                | 85.9               | 5.65 | 1.03 | 87.73               | 6.18 | 1.13 | n.s. | 81.4                  | 20.45 | 3.73 | n.s. |
| Art-Pg                 | 101.67             | 18.8 | 3.44 | 101.2               | 6.13 | 1.12 | n.s. | 109.7                 | 7.79  | 1.79 | *    |
| ANS-PNS                | 52.27              | 5.94 | 1.08 | 53.3                | 4.59 | .84  | n.s. | 50.3                  | 9.13  | 1.67 | n.s. |
| Me-Go                  | 72.03              | 5.01 | .91  | 70.1                | 12.3 | 2.26 | n.s. | 70.03                 | 18.2  | 3.32 | n.s. |
| N-CF-CFA               | 59.03              | 3.89 | .71  | 62.8                | 4.19 | .77  | **   | 60.33                 | 4.83  | .88  | n.s. |
| Fr-Go-Me               | 28.33              | 4.01 | .73  | 28.17               | 6.37 | 1.16 | n.s. | 32.6                  | 8.53  | 1.56 | n.s. |
| Fr-ANS-PNS             | 3.53               | 2.58 | .47  | 4.57                | 3.27 | .60  | n.s. | 4.2                   | 2.99  | .55  | n.s. |
| N-Pg-Fr                | 88.1               | 5.16 | .94  | 87.17               | 6.55 | 1.2  | n.s. | 86.5                  | 5.34  | .98  | n.s. |
| PtmPg/Go Me            | 63.33              | 4.33 | .79  | 65.00               | 2.95 | 1.45 | n.s. | 61.43                 | 4.19  | .77  | n.s. |
| Fr-1-NA                | 90.6               | 4.53 | .83  | 91.57               | 4.75 | .87  | n.s. | 85.63                 | 3.52  | .64  | ***  |

\* p<,05 \*\* p<,01 \*\*\* p<,001 n.s. anlamlı değil / not significant

uyumlu oldukları gözlenmiştir. Gazilerli'nin (19) Türk populasyonundaki Steiner Sefalometrik Normları ile ilgili çalışmasının sonuçları ve bizim çalışmamızın sonuçları uyum içindedir. Bu nedenle, çalışma grubu, bu araştırma için geçerli bir referans grubu olmuştur.

Kranial taban Nasion ve Sella noktalarından oluşmaktadır. Posterior kranial tabanın posterior sınırı ise hala tartışma konusudur. Bazı araştırmacılar (5,7,20) posterior kranial tabanın posterior sınırını belirlemede basiondan yararlanmış, fakat Björk (3) artikulareyi tercih etmiştir. Björk (3) artikularenin kullanımını kolay tanımlanabilirliği açısından önermektedir. Varjanne ve Koski (20) Ar'ın kranial tabana uzak olduğunu ve her ne kadar tanımlamasında bazı zorluklarla karşılaşılrsa da, posterior kranial tabanın posterior sınırını belirleme aşamasında Ba'nın göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmektedirler. Bhatia ve Leighton (21) ve So-

## DISCUSSION

The Class I sample showed good agreement on both dental and skeletal base relationship with cephalometric norms that are published by Mills (18). Gazilerli (19) made a research about Steiner's cephalometric norms in Turkish population and results were similar with the findings of this investigation. Therefore, this sample is a valid reference group for this research.

Cranial base is made up of Nasion and Sella points. There is a debate about the posterior limit of the posterior cranial base. Some researchers (5,7,20) used Basion to define the posterior limit of the posterior cranial base, but Björk (3) preferred Articulare. Björk (3) advocated the use of Articulare, because it was easier to identify. Varjanne and Koski (20) have pointed out that Ar was a remote structure from cranial base so despite poten-

**Tablo II:** Sınıf I, Sınıf II and Sınıf III gruplarının iskeletsel ve dental verilerinin karşılaştırılması.

**Table II:** Comparison of skeletal and dental variables between Class I, Class II and Class III groups.



**Tablo III:** Sınıf I and Sınıf II gruplarının iskeletsel ve dental verilerinin karşılaştırılması.

**Table III:** Comparison of skeletal and dental variables between Class I and Class II sample groups.

| Değişken / Variable | Sınıf I / Class I |      |      | Sınıf II / Class II |      |      | p    | Sınıf III / Class III |       |      |      |
|---------------------|-------------------|------|------|---------------------|------|------|------|-----------------------|-------|------|------|
|                     | Ortalama / Mean   | SD   | SE   | Ortalama / Mean     | SD   | SE   |      | Ortalama / Mean       | SD    | SE   | p    |
| SNA                 | 79.67             | 3.17 | .58  | 78.67               | 13.9 | 2.55 | n.s. | 79.83                 | 3.76  | .69  | n.s. |
| SNB                 | 77.83             | 3.33 | .61  | 73.4                | 3.97 | .72  | ***  | 74.1                  | 3.26  | .60  | ***  |
| ANB                 | 1.83              | 0.65 | .12  | 5.27                | 1.51 | .28  | ***  | 5.7                   | 1.26  | .23  | ***  |
| N-S                 | 69.33             | 3.83 | .70  | 73.17               | 4.61 | .84  | n.s. | 73.67                 | 4.52  | .83  | n.s. |
| S-Ba                | 50.73             | 4.82 | .88  | 49.4                | 3.27 | .60  | n.s. | 54.53                 | 5.86  | 1.07 | n.s. |
| N-S-Ba              | 125.23            | 5.75 | 1.05 | 129.3               | 6.41 | 1.17 | *    | 128.5                 | 5.58  | 1.02 | *    |
| N-S-Art             | 117.8             | 5.59 | 1.02 | 125.1               | 6.26 | 1.14 | ***  | 124.2                 | 4.67  | .85  | ***  |
| Imx                 | 112.17            | 6.06 | 1.11 | 119.7               | 16.9 | 3.09 | **   | 103.2                 | 11.05 | 2.02 | ***  |
| Imn                 | 87.33             | 7.26 | 1.32 | 84.33               | 6.42 | 1.17 | n.s. | 91.2                  | 5.9   | 1.08 | n.s. |
| I/I                 | 129.33            | 9.03 | 1.65 | 120                 | 22.3 | 4.08 | *    | 144.2                 | 7.6   | 1.39 | ***  |
| Cd_ANS              | 84.33             | 5.31 | .97  | 88.8                | 6.99 | 1.28 | n.s. | 91.47                 | 5.87  | 1.07 | n.s. |
| Cd-Pg               | 112.1             | 7.08 | 1.29 | 110.1               | 4.97 | .76  | n.s. | 108.67                | 5.73  | 1.05 | n.s. |
| Art-ANS             | 85.9              | 5.65 | 1.03 | 91.2                | 6.8  | 1.24 | n.s. | 91.97                 | 16.5  | 3.03 | n.s. |
| Art-Pg              | 104.67            | 18.8 | 3.44 | 103.4               | 5.06 | 0.92 | n.s. | 104.1                 | 4.81  | .88  | n.s. |
| ANS-PNS             | 52.27             | 5.94 | 1.08 | 53.43               | 10.3 | 1.9  | n.s. | 55.13                 | 3.42  | .62  | n.s. |
| Me-Go               | 72.03             | 5.01 | .91  | 67.57               | 17.2 | 3.14 | n.s. | 70.03                 | 5.33  | .97  | n.s. |
| N-CF-CFA            | 59.03             | 3.89 | .71  | 57.8                | 3.96 | .72  | n.s. | 57.1                  | 3.03  | .55  | n.s. |
| Fr-Go-Me            | 28.33             | 4.01 | .73  | 26.77               | 4.85 | .89  | n.s. | 22.9                  | 5.03  | 1.05 | *    |
| Fr-ANS-PNS          | 3.53              | 2.58 | .47  | 4.07                | 2.73 | .50  | n.s. | 3.8                   | 2.86  | .52  | n.s. |
| N-Pg-Fr             | 88.1              | 5.16 | .94  | 82.9                | 14.9 | 2.73 | n.s. | 86.27                 | 4.42  | .81  | n.s. |
| PtmPg/Go Me         | 63.33             | 4.33 | .79  | 64.93               | 4.91 | .90  | n.s. | 65.03                 | 5.09  | .93  | n.s. |
| Fr-1-NA             | 90.6              | 4.53 | .83  | 86.93               | 3.5  | .64  | **   | 89.43                 | 4.37  | .80  | n.s. |

\* p< ,05 \*\* p< ,01 \*\*\* p<,001 n.s.: anlamlı değil / not significant

low (22) bu iki noktayı kullanarak yüksek seviyelerde korelasyon elde ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda her iki nokta da posterior sınır olarak kabul edilmiş ve Basion veya Artikulare'nin kullanılması ile, büyük farklılıklar gözlemlenmemiş bu çalışmaya benzer sonuçlar elde edilmiştir.

tial difficulties in identification, Ba should be considered as the posterior limit of the posterior cranial base. Bhatia and Leighton (21) and Solow (22) demonstrated high levels of correlation by using these two points. In the present study both points were considered as the posterior limit and similar results was ob-

**Tablo IV:** Tüm grupların verilerinin korelasyon ilişkisi

**Table IV:** Correlation coefficients with pooled group data

|            | N-S-Art | N-S-Ba  | S-Ba  | N-S    | Max angle | SNA   | SNB     |
|------------|---------|---------|-------|--------|-----------|-------|---------|
| SNA        | -,309** | -,313** | ,051  | -,063  | -,134     | -     | -       |
| SNB        | -,574** | -,567** | -,060 | -,161* | -,170*    | -     | -       |
| ANB        | ,378    | ,418    | ,138  | ,266   | -,129     | ,137  | -,614** |
| ANS-PNS    | ,160    | ,155    | ,096  | ,111   | -,001     | -,074 | -,018   |
| Go-Me      | -,011   | -,054   | ,014  | ,110   | -,056     | ,088  | ,144    |
| Co-ANS     | ,215    | ,154    | ,154  | ,084   | ,100      | ,013  | -,019   |
| Cd-Pg      | -,028   | -,069   | -,003 | ,065   | ,000      | ,011  | ,393**  |
| Art-ANS    | ,101    | ,076    | ,134  | ,148   | -,199*    | ,037  | -,133   |
| Art-Pg     | ,049    | -,031   | -,051 | ,142   | -,092     | ,033  | ,257**  |
| Fr-GoMe    | -,154   | -,079   | -,017 | -,204  | ,273**    | -,031 | ,055    |
| Fr-ANS,PNS | -,051   | -,064   | -,041 | ,029   | ,100      | ,050  | ,043    |
| Max angle  | -,034   | ,101    | ,046  | -,284* | -         | -,134 | -,170*  |
| PtmPg/GoMe | ,223**  | ,077    | ,036  | ,303** | -,356**   | -,090 | -,286   |

\* korelasyon 0,05 seviyesinde anlamlı, \*\* korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlı





|                   | N-S-Art | N-S-Ba  | S-Ba  | N-S     | Max angle | SNA   | SNB   |
|-------------------|---------|---------|-------|---------|-----------|-------|-------|
| <b>SNA</b>        | -,661** | -,600** | ,380* | ,231    | -,306     | -     | -     |
| <b>SNB</b>        | -,683** | ,627**  | ,358  | ,210    | -,303     | -     | -     |
| <b>ANB</b>        | ,312    | ,201    | ,078  | ,069    | -,041     | -,142 | -,349 |
| <b>ANS-PNS</b>    | ,390*   | ,443*   | ,041  | -,009   | ,034      | ,386* | ,384* |
| <b>Go-Me</b>      | ,030    | ,058    | ,012  | ,615**  | -,122     | ,275  | ,255  |
| <b>Cd-ANS</b>     | ,142    | ,279    | ,156  | -,599** | -,137     | ,268  | ,210  |
| <b>Cd-Pg</b>      | ,083    | ,165    | -,108 | -,467** | -,022     | ,028  | -,005 |
| <b>Art-ANS</b>    | ,210    | ,293    | ,222  | -,552** | -,059     | ,156  | ,103  |
| <b>Art-Pg</b>     | ,044    | ,149    | ,126  | ,503**  | -,136     | ,139  | ,134  |
| <b>Fr-GoMe</b>    | ,100    | -,087   | -,222 | ,086    | ,089      | ,058  | ,012  |
| <b>Fr-ANS,PNS</b> | -,074   | -,090   | ,200  | -,207   | ,099      | ,069  | ,067  |
| <b>Max angle</b>  | -,492   | -,135   | ,008  | -,514** | -         | -,306 | -,303 |
| <b>PtmPg/GoMe</b> | ,324    | -,055   | ,069  | ,023    | -,159     | -,065 | -,044 |

\* korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlı, \*\* korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlı  
\* correlation significant at 0.05 level, \*\* correlation significant at 0.01 level

Kranial taban açısının iki ayağı ve üç noktası vardır: Sella, Nasion ve Basion veya Articulare (herhangi birisi kullanılabilir). Bu üç noktadan herhangi birisinde olan bir yer değiştirme sonucunda bu açıda değişir. Kranial taban açısının arka ayağı (BaS veya ArS) anteriora veya posteriora doğru yer değiştirebilirken, ön ayak (SN) S veya N'nin vertikal hareketine göre, anterior olarak aşağı veya yukarıya doğru yer değiştirebilir. Bunun yanı sıra, Klocke ve ark. (23) ve Andria ve ark. (24) Sella ve Nasion referans düzlemi olarak kabul edildiğinde, bu düzlemin uzunluğunun değiştiğini bunun sonucunda da kranial açılanmaların kompanze olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda, diğer parametrelerin yanı sıra ikinci referans düzlemi olarak da

tained by use of Basion or Articulare.

The cranial base angle has two legs and three points: Sella, Nasion and Basion or Articulare (does not differ which one is used). Any tipping of one of these three points may alter this angle. The back leg (BaS or ArS) of the cranial base angle may be tipped anteriorly or posteriorly, whereas the front leg (SN) may be tipped up or down anteriorly by a variation in either S or N vertically. Furthermore, when SN is considered as the reference plane Klocke (23) et al. and Andria (24) et al. indicated that variable lengths may compensate for any cranial deflection. In the present study, some craniofacial parameters of Ricketts' Analysis were considered in additi-

|                   | N-S-Art | N-S-Ba  | S-Ba  | N-S    | Max angle | SNA    | SNB   |
|-------------------|---------|---------|-------|--------|-----------|--------|-------|
| <b>SNA</b>        | -,272   | -,473** | -,075 | -,225  | -,106     | -      | -     |
| <b>SNB</b>        | -,429*  | -,603** | ,016  | -,200  | -,055     | -      | -     |
| <b>ANB</b>        | ,248    | ,198    | -,146 | -,028  | -,112     | ,191   | -,329 |
| <b>ANS-PNS</b>    | ,087    | ,076    | -,121 | -,056  | ,207      | ,012   | ,022  |
| <b>Go-Me</b>      | -,247   | -,208   | -,042 | ,547** | -,136     | -,303  | -,133 |
| <b>Cd-ANS</b>     | -,167   | -,439*  | ,271  | ,269   | -,037     | -,451* | ,361  |
| <b>Cd-Pg</b>      | ,033    | -,188   | ,333  | ,234   | ,305      | ,054   | -,025 |
| <b>Art-ANS</b>    | -,126   | -,376*  | ,143  | ,265   | -,092     | ,266   | ,175  |
| <b>Art-Pg</b>     | ,179    | -,030   | ,164  | ,169   | ,205      | ,081   | ,090  |
| <b>Fr-GoMe</b>    | ,132    | ,071    | ,219  | ,061   | 1,000     | -,211  | -,353 |
| <b>Fr-ANS,PNS</b> | ,067    | -,020   | ,064  | -,094  | ,148      | ,244   | ,211  |
| <b>Max angle</b>  | -,150   | -,043   | ,170  | -,060  | -         | -,106  | -,055 |
| <b>PtmPg/GoMe</b> | -,063   | -,107   | ,004  | ,037   | -,544**   | ,317   | ,154  |

\* korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlı, \*\* korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlı  
\* correlation significant at 0.05 level, \*\* correlation significant at 0.01 level

Ricketts' Analizinin bazı kraniofasial parametreleri kullanılmıştır. Frankfurt Horizontal Düzlemindeki varyasyonlar 0° civarındadır ve bu düzlem dünya yüzeyine horizontal olarak konumlanmıştır (25). Çalışmamızda, Frankfurt Horizontal Düzlemi ikinci bir referans düzlemi olarak kullanıldığı için, kraniofasial yüz tipinde oluşabilecek herhangi bir maskeleme kolaylık-

on to the other parameters. The variation of the Frankfort Horizontal Plane has been shown to vary around zero degrees and represents a horizontal plane to the surface of earth (25). So in the present study, any masking of the craniofacial pattern will be observed easily by using Frankfort Horizontal Plane as the second reference plane. The pre-

Tablo V: Sınıf I korelasyon katsayıları.

Table V: Class I correlation coefficients.

Tablo VI: Sınıf II korelasyon katsayıları

Table VI: Class II correlation coefficients.



**Tablo VII:** Sınıf II divizyon 1 korelasyon katsayıları.

|                   | N-S-Art | N-S-Ba | S-Ba  | N-S    | Max angle | SNA   | SNB     |
|-------------------|---------|--------|-------|--------|-----------|-------|---------|
| <b>SNA</b>        | -,331   | -,309  | ,110  | -,147  | -,162     | -     | -       |
| <b>SNB</b>        | -,476** | -,407* | ,022  | -,011  | -,602**   | -     | -       |
| <b>ANB</b>        | -,124   | -,145  | ,192  | ,045   | ,178      | ,052  | -,312   |
| <b>ANS-PNS</b>    | ,172    | ,211   | ,083  | ,006   | ,225*     | -,103 | ,004    |
| <b>Go-Me</b>      | -,128   | -,127  | ,162  | ,294   | -,108     | ,047  | ,162    |
| <b>Cd-ANS</b>     | ,089    | ,219   | ,076  | ,742** | -,279     | -,105 | ,102    |
| <b>Cd-Pg</b>      | ,084    | ,222   | ,250  | ,555** | -,124     | -,041 | ,147    |
| <b>Art-ANS</b>    | ,086    | -,205  | ,044  | ,769** | -,244     | -,111 | ,121    |
| <b>Art-Pg</b>     | ,065    | ,202   | ,046  | ,631** | -,159     | -,059 | ,297    |
| <b>Fr-GoMe</b>    | -,141   | ,299   | ,300  | ,314   | 1,000     | ,119  | -,217   |
| <b>Fr-ANS,PNS</b> | ,485*   | ,405*  | -,166 | ,053   | ,087      | ,006  | -,015   |
| <b>Max angle</b>  | ,162    | ,273   | ,020  | -,204  | -         | -,162 | -,602** |
| <b>PtmPg/GoMe</b> | ,044    | ,125   | -,095 | ,569** | -,120     | -,253 | -,064   |

\* korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlı, \*\* korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlı  
\* correlation significant at 0.05 level, \*\* correlation significant at 0.01 level

**Table VII:** Class II division 1 correlation coefficients.

la belirlenebilecektir. Bulgularımıza göre kranial taban açısı fasial prognatizm ve maloklüzyon sınıflandırmasını belirgin olarak etkilememektedir.

Maksiller gelişim beyin ve kranial tabanın gelişim etkisi altında iken, mandibula direkt olarak etkilenmez (26). Mandibula kranial tabanın lateral köşelerinde konumlanmış temporomandibular eklem ile sıkı bir ilişki halindedir. Çoğunlukla sefalometrik noktaların bulunduğu orta sagittal düzlemden ayrı olarak bulunmaktadır. Bu nedenle, kranial taban açısında meydana gelen herhangi bir değişiklik mandibulayı doğrudan etkilemeyecektir. Çalış-

sent study indicates that craniofacial angle does not affect facial prognathism and the class of malocclusion significantly.

Maxillary growth is under the influence of growth of the brain and cranial base but mandible is not under direct influence (26). Mandible is in a strict relation with the temporomandibular joint which is positioned at the lateral edges of the cranial base. It is considerably separated from the midsagittal plane on which cephalometric points are based. Therefore changes in the cranial base angle would not affect the mandible directly. The findings of this present study agree with tho-

**Tablo VIII:** Class II divizyon 2 korelasyon katsayıları.

|                   | N-S-Art | N-S-Ba | S-Ba  | N-S    | Max angle | SNA    | SNB    |
|-------------------|---------|--------|-------|--------|-----------|--------|--------|
| <b>SNA</b>        | -,544** | -,384* | -,211 | -,382* | ,085      | -      | -      |
| <b>SNB</b>        | ,655**  | ,551** | ,143  | -,288  | ,030      | -      | -      |
| <b>ANB</b>        | ,145    | ,098   | -,262 | -,192  | ,159      | ,283   | -,247  |
| <b>ANS-PNS</b>    | ,246    | ,146   | ,191  | ,413*  | -,068     | -,370* | -,378* |
| <b>Go-Me</b>      | ,120    | ,050   | ,394* | ,252   | -,156     | -,136  | ,071   |
| <b>Cd-ANS</b>     | ,535**  | ,404*  | ,149  | ,658** | -,243     | -,393* | -,436* |
| <b>Cd-Pg</b>      | ,154    | ,210   | ,349  | ,399*  | -,212     | -,266  | -,057  |
| <b>Art-ANS</b>    | ,031    | ,044   | -,133 | ,023*  | -,165     | ,057   | -,269  |
| <b>Art-Pg</b>     | ,319    | ,419*  | ,340  | ,341*  | -,259     | -,111  | -,040  |
| <b>Fr-GoMe</b>    | -,079   | ,262   | ,203  | ,041   | -,162     | -,021  | ,012   |
| <b>Fr-ANS,PNS</b> | -,123   | -,129  | -,022 | -,139  | ,010      | ,003   | ,028   |
| <b>Max angle</b>  | -,249   | -,282  | -,097 | -,002  | -         | ,085   | ,030   |
| <b>PtmPg/GoMe</b> | ,203    | -,102  | -,137 | -,050  | -,047     | -,028  | ,108   |

\* korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlı, \*\* korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlı  
\* correlation significant at 0.05 level, \*\* correlation significant at 0.01 level

**Table VIII:** Class II division 2 correlation coefficients.

mamızın bulguları Guyer ve ark. (16) ve Dhopatkar ve ark. (27) ile uyum içindedir.

Dhopatkar ve ark. (27) ve Kasai (28) kranial taban açısı, SNA ve SNB açıları arasında bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızın grup örneklerinin korelasyon analiz sonuçları bu çalışmalar ile uyum içindedir. Açısal korelasyonların topografik ve daha pek çok etkene bağlı olarak etkilenebileceği akıldan çıkartılmamalıdır. ANB açısı kranial taban açısı

se stated by Guyer (16) et al. and Dhopatkar (27) et al.

Dhopatkar (27) et al. and Kasai (28) et al. demonstrated a relationship between cranial base angle and SNA, SNB angles. The correlation analysis for pooled group sample data of the present study is in agreement. It must be kept in mind that angular correlations are influenced topographically and several others factors may also be involved. ANB



|            | N-S-Art | N-S-Ba  | S-Ba   | N-S   | Max angle | SNA    | SNB    |
|------------|---------|---------|--------|-------|-----------|--------|--------|
| SNA        | -,513** | -,414*  | -,078  | ,024  | -,217     | -      | -      |
| SNB        | -,547** | -,525** | ,090   | ,043  | -,169     | -      | -      |
| ANB        | ,182    | -,324   | -,413* | -,065 | -,086     | -      | ,      |
| ANS-PNS    | ,097    | -,047   | ,362*  | ,128  | -,233     | ,314   | ,303   |
| Go-Me      | ,108    | -,028   | ,174   | -,028 | -,013     | ,216   | ,299   |
| Cd-ANS     | -,012   | -,011   | -,045  | ,078  | -,059     | ,186   | ,124   |
| Cd-Pg      | -,047   | -,005   | ,262   | ,069  | -,129     | ,499** | ,523** |
| Art-ANS    | -,196   | -,094   | -,112  | -,044 | -,202     | ,246   | ,252   |
| Art-Pg     | -,015   | ,001    | ,018   | ,154  | -,169     | ,540** | ,525** |
| Fr-GoMe    | ,099    | ,055    | ,062   | -,111 | ,328      | -,107  | -,114  |
| Fr-ANS,PNS | -,272   | -,282   | ,096   | -,148 | -,012     | ,211   | ,095   |
| Max angle  | ,229    | -,011   | ,228   | -,322 | -         | -,217  | -,169  |
| PtmPg/GoMe | -,242   | -,353   | -,103  | ,206  | -,246     | ,080   | ,100   |

\* korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlı, \*\* korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlı  
\* correlation significant at 0.05 level, \*\* correlation significant at 0.01 level

parametreleri ile ilgili değildir, yani kranial taban parametreleri ve maloklüzyon sınıflandırması arasında doğrudan bir ilişki bulunmamaktadır.

Sınıf I ve Sınıf II div 1 bireylerde maksiller ve mandibuler efektif uzunlukların SN uzunlukları ile önemli derecede korelasyon gösterdiği ortaya çıktı. Bu durum herhangi başka bir maloklüzyon grubu için geçerli olmadığından, bazı maloklüzyon grupları için çene uzunlukları ve fasial prognatizm arasında bir ilişki olduğunu ifade edebiliriz. Fasial prognatizmin tespitinde vaka seçimi oldukça önemli bir role sahiptir. Çalışmamızda, vaka seçiminde, ANB açısı ve keser sınıflandırması temel alınmıştır. Kerr ve Adams (7) araştırmalarında biraz daha uç değerler kullanmışlar (10 mm'den büyük overjete sahip olanlar Sınıf II div 1 olarak kabul edilmiştir) ve çene uzunluklarının fasial prognatizmin oluşması üzerine daha etkin bir role sahip olduğunu belirtmişlerdir. Diğer araştırmacılar (24,27), çalışmamızda da belirtildiği üzere, fasial prognatizmin çene uzunluklarından etkilenmediğini bildirmektedirler.

## SONUÇ

Kranial taban açısı, tek başına, maloklüzyon grubunun ve bireyin fasial patterninin belirlenmesinde önemli bir role sahip değildir.

angle is not correlated with cranial base parameters which mean that there is not a direct relation between cranial base parameters and the class of malocclusion.

In Class I and Class II div1 subjects, maxillary and mandibular effective lengths are correlated significantly with SN lengths. It was not the case for other malocclusion groups so it can be told that there is a link between jaws lengths and facial prognathism in some malocclusion groups. The case selection is the most important criteria in determining facial prognathism. In case selection of the present study, ANB angle and incisor classification is considered. Kerr and Adams (7) selected subjects with more extreme scales (overjet bigger than 10 mm is considered as Class II div 1) and found a more important role of jaw lengths in establishing facial prognathism. Other researchers (24,27), report that facial prognathism is not affected by jaw lengths as it is in the present study.

## CONCLUSIONS

The cranial base angle alone does not appear to have any statistical significance in determining malocclusion groups and facial pattern of a subject.

Tablo IX: Sınıf III korelasyon katsayıları.

Table IX: Class III correlation coefficients.

**KAYNAKLAR/REFERENCES**

1. Björk A. Some biological aspects of prognathism and occlusion of teeth. *Acta Odontol Scand* 1950; 8: 1-40.
2. Moss ML. Corelation of cranial base angulation with cephalometric malformations and growth disharmonies of dental interest. *NY State Dent* 1955;24:452-4.
3. Björk A. Cranial base development. *Am J Orthod* 1955;41:198-225.
4. Ricketts RM. Facial and denture changes during orthodontic treatment as analyzed from the temporomandibular joint. *Am J Orthod* 1955;41:407-34.
5. Hopkin GB, Houston WJB, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod* 1968;38:250-5.
6. Kerr WJS, Hirst D. Cranifacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions- A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92:207-12.
7. Kerr WJS, Adams CP. Cranial base and jaw relationship. *Am J Phys Anthropol* 1988; 77:213-20.
8. Bacon W, Eiller V, Hildwein M, Dubois G. The cranial base in subjects with dental and skeletal Class II. *Eur J Orthod* 1992; 14:224-8.
9. Dibbets JMH. Morphological association between the Angle classes. *Eur J Orthod* 1996; 18:111-8.
10. Baccetti T, Antonini A. Glenoid fossa position in different facial types: a cephalometric study. *Br J Orthod* 1997; 24:55-9.
11. Singh GD, McNamara JA, Lozanoff S. Finite element analysis of the cranial base in subjects with Class III malocclusion. *Br J Orthod* 1997; 24:103-12.
12. Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II division 1, Class II division 2 malocclusions. *Angle Orthod* 1948; 18:12-5.
13. Wilhelm BM, Beck FM, Lidral AC, Vig KW. A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119:401-5.
14. Varrela J. Early developmental traits in Class II malocclusion. *Acta Odontol Scand* 1998;56:375-7.
15. Anderson DL, Popovich F. Relation of cranial base flexure to cranial form and mandibular position. *Am J Phys Anthropol* 1983;61:181-7.
16. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 1986; 56:7-30.
17. Battagel JM. The aetiology of class III malocclusion examined by tensor analysis. *Br J Orthod* 1993; 20:283-96.
18. Mills JRE. The application and importance of cephalometry in orthodontic treatment. *Orthodontist* 1970; 2:32-47.
19. Gazilerli Ü. Normal kapanışlı 13-16 yaşlar arasırdalı Ankara çocuklarında Steiner Normları. 1976. Ankara: Doçentlik tezi;1976.
20. Varjanne I, Koski K. Cranial base, sagittal jaw relationship and occlusion. A radiological-cranioimetric appraisal. *Proc Finn Dent Soc* 1982; 78:179-83.
21. Bhatia SN, Leighton BC. A manual of facial growth. Oxford: Oxford University Press; 1993.
22. Solow B. The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *Br J Orthod* 1980;7:145-61.
23. Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:386-91.
24. Andria LM, Leite LP, Prevatte TM, King LB. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. *Angle Orthod* 2003;74:361-6.
25. Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 1948;34:812-40.
26. Enlow DH. Facial Growth. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1990.
27. Dhopatkar A, Bhatia S, Rock P. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod* 2002;72:456-63.
28. Kasai K, Moro T, Kanazawa E, Iwasawa T. Relationship between cranial base and maxillofacial morphology. *Eur J Orthod*