



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Dil Boyutu ve Alt Keser Çapraşıklığı Arasındaki İlişki

Relation Between Tongue Dimensions and Lower Incisor Crowding

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı dil boyutu ile alt keser çapraşıklığı/pozisyonları arasındaki ilişkiyi incelemek ve cinsiyetler arası olası farklılıkları belirlemektir. **Bireyler ve Yöntem:** Bu çalışma için 45 sınıf I hastanın tedavi öncesi alçı modelleri ve sefalometrik radyografileri standart teknikle alınmıştır. Çalışma 22 erkek (ortalama yaş: 15,67±1,41 yıl) ve 23 kız (ortalama yaş: 13,86±1,35 yıl) hastadan oluşmaktadır. Alt keser çapraşıklığı Little düzensizlik indeksi kullanılarak hesaplanmıştır. Çok değişkenli istatistiksel analizler $p<0.05$ anlamlılık seviyesinde kullanılmıştır. Dil konumu ve alt keser çapraşıklığı/pozisyonu arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı (r) uygulanmıştır. **Bulgular:** Cinsiyetler arasındaki farklılıklar dil boyutu ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$). Farklı çapraşıklık seviyelerindeki örnekler arasında; dil boyutu ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kızlarda dil alanı, L1-NB (mm) ($r= 0.457$; $p=0.029$) ve L1-NB ($^{\circ}$) ($r= -0.447$; $p=0.032$) ölçümleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Erkeklerde alt keser çapraşıklığı, L1-NB (mm) ($r= -0.590$; $p=0.004$), L1-NB ($^{\circ}$) ($r= -0.638$; $p=0.001$) ve L1-mandibular düzlem açısı ($^{\circ}$) ($r= -0.505$; $p=0.017$) arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. **Sonuç:** Farklı seviyelerde tespit edilen alt keser çapraşıklığı ve dil boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak her iki cinsiyette de dil alanı ve mandibular keser pozisyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanında, erkeklerde alt keser pozisyonu ve alt keser düzensizlik indeksi arasında ters ilişki tespit edilmiştir. (Türk Ortodonti Dergisi 2012;25:191-205)

Anahtar Kelimeler: Dil, Çapraşıklık, Kesici, Sefalometri.

Gönderim Tarihi: 20.03.2012
Kabul Tarihi: 27.06.2012

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to evaluate the relationship between the tongue dimension measurements and lower incisor crowding/position and to identify the possible gender differences. **Subjects and Method:** Forty-five pretreatment plaster models and cephalometric radiographs of Class I patients taken by a standard technique formed the sample for this study. The sample of this study included 22 male (mean age: 15.67±1.41 years) and 23 female (mean age: 13.86±1.35 years) patients. Lower incisor crowding was measured with the Little irregularity index. Multivariate statistical analysis was used at $p<0.05$ level. To evaluate the correlation between tongue area and lower incisor crowding/position; Pearson correlation coefficients (r) were estimated. **Results:** Statistically significant gender differences were determined in tongue area ($p=0.001$). There was no statistically significant difference for the tongue measurements among subjects with different levels of crowding. In female group, significant correlations were determined between tongue area, L1-NB (mm) ($r= 0.457$; $p=0.029$) and L1-NB ($^{\circ}$) ($r= -0.447$; $p=0.032$) measurements. In male group, significant correlations were determined between incisor crowding, L1-NB (mm) ($r= -0.590$; $p=0.004$), L1-NB ($^{\circ}$) ($r= -0.638$; $p=0.001$) and L1-mandibular plane ($^{\circ}$) ($r= -0.505$; $p=0.017$). **Conclusion:** No relationship was found between tongue measurements and different levels of mandibular incisors crowding. Statistically significant correlation was found between tongue area and mandibular incisors position for both genders. Beside this, males showed significant inverse correlation between irregularity index and mandibular incisors position. (Turkish J Orthod 2012;25:191-205)

Key Words: Tongue, Crowding, Incisor, Cephalometry.

Date Submitted: 20.03.2012
Date Accepted: 27.06.2012



Prof. Dr. Metin ORHAN*
Yrd. Doç. Dr. Ahmet YAĞCI**
Dt. Faruk İzzet UÇAR**
Dt. Melike Büşra ALAN**
Prof. Dr. Tancan UYSAL***

*Gazi Üniv., Dişhek. Fak.,
Ortodonti A.D., Ankara, **Erciyes
Üniv., Dişhek. Fak., Ortodonti A.D.,
Kayseri, ***İzmir Katip Çelebi
Üniv., Dişhek. Fak., Ortodonti A.D.,
İzmir / *Gazi Univ. Faculty of
Dentistry, Dept. of Orthodontics,
Ankara, **Erciyes Univ. Faculty of
Dentistry, Dept. of Orthodontics,
Kayseri, ***Izmir Katip Celebi
Univ. Faculty of Dentistry, Dept. of
Orthodontics, Izmir, Turkey

Yazışma Adresi/ Corresponding Author:

Prof. Dr. Tancan Uysal
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı
Çiğli, İzmir, Türkiye
Tel: +90 (232) 325 40 40
E-mail: tancanuysal@yahoo.com





GİRİŞ

Alt keser çapraşıklığı, maloklüzyonların en yaygın özelliklerinden birisidir ve aynı zamanda kritik bir meseledir; çünkü prognoz, tedavi şekilleri ve stabilite üzerinde etkisi vardır. Ortodontik idealin belirlenme çabası, keserlerin dengeli pozisyonu, kalıcı ve periodontal problemlere sebep olmayacak şekilde dizilmesi, gelecekte oluşabilecek eklem patolojileri veya çapraşıklık nüksünün yanında estetik memnuniyetsizlik gibi olası neticeleri içermektedir (1). Yıllarca ortodontistler dil boyutunun, kuvvetinin ve pozisyonunun oral kavite çevresinde, ideal bazı ilişkilere sahip olması gerektiği ile ilgili teoremler öne sürmüşlerdir (2).

Keser çapraşıklığı değişkendir ve önceki çalışmalar uzun dönem sonuçlarını tahmin etmemizi sağlayan, ölçülebilen değişkenler veya tanımlayıcı özelliklerin olmadığını belirtmişlerdir (3). Ortodontide, alt keser çapraşıklığı belki de hasta ve hekim için en fazla tekrarlayan, rahatsız eden ve en kalıcı problemlerden biridir. Sinclair ve Little (4) alt keser çapraşıklığının ortodontik tedavinin bir sonucu mu? yoksa normal gelişim sürecinin bir parçası mı? olduğunu sorgulamışlardır. Mandibulanın büyüme yönü (5), oklüzal kuvvetlerin anterior komponenti (6), yumuşak doku basıncı (7), mezio-distal diş boyutu ve ark boyutu (8), oral ve perioral kaslar ve keser-molar eğimleri (9) gibi çeşitli faktörlerin çapraşıklık oluşumunu ve şiddetini etkilediği düşünülmüştür.

Leighton ve Hunter (10) hem alt ön bölge çapraşıklık/boşluk ile yüz şekli arasındaki ilişkiyi hem de büyüme yönü ile mandibula arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yazarlar çapraşıklığı olan mandibular dentisyonun aşağı büyüme yönü ve göreceli yetersiz büyüme ile karakterize spesifik bir morfolojik yapının olduğu sonucuna varmışlardır. Miethke ve Behm-Mentel (11) alt keser çapraşıklığı, alt keser pozisyonu ve lateral kraniofasiyal morfoloji arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Sonuç olarak alt keser çapraşıklığı ile ne iskeletsel morfolojinin ne de alt keser pozisyonunun ilişkili olmadığını bulmuşlardır.

Çok sayıda uzman diş hekimi Tomes'in teorisini (12); yani bir yanda yanak ve dudak basıncı diğer yanda dil basıncının oluşturduğu karşılıklı zıt kuvvetlerin, alt keser

INTRODUCTION

Mandibular incisor crowding is one of the most common features of malocclusion and is a critical issue, because it has an impact on prognosis, treatment methods, and stability. The attempt to identify an orthodontically ideal, long-lasting and equilibrated position of the incisors that will not cause periodontal problems, future articular pathologies, or crowding relapse, and will be esthetically pleasing, has included the possible determination of the anterior-most limit of the teeth (1). For years orthodontists have theorized that the size, strength and position of the tongue must have some relationship to the surrounding oral cavity (2).

Incisor crowding is variable and previous studies indicated that no descriptive characteristics or measured variables were able to predict the long-term results (3). In orthodontics, probably the single most persistent, irritating, and recurring problem for both the patient and the clinician is mandibular incisor crowding. Sinclair and Little (4) questioned whether mandibular incisor crowding occurs primarily as a result of orthodontic therapy or as part of the normal developmental process. Several factors can be assumed to affect the development and severity of crowding, such as direction of mandibular growth (5), the anterior component of occlusal force (6), soft tissue pressure (7), mesiodistal tooth and arch dimensions (8), the oral and perioral musculature and incisor-molar inclination (9).

Leighton and Hunter (10) investigated the relationship between lower anterior crowding/spacing on one hand and the shape and growth direction of the face and the mandible on the other. The authors concluded that mandibular dentitions with crowding exist in a specific morphologic structure characterized by a downward growth direction and relatively deficient growth. Miethke and Behm-Mentel (11) investigated the correlations between lower incisor crowding, lower incisor position and lateral craniofacial morphology. They were found no correlation between lower incisor crowding and either skeletal morphology or lower incisor position.



dişlerin pozisyonunu belirlemede en büyük etken olduğunu kabul etmektedirler (13,14). Bazı klinisyenler belirli maloklüzyonların gelişiminde, büyük veya ileride konumlanmış bir dili sorumlu tutmaktadırlar (15,16). Brodie (16), ark formu ve boyutunun direkt olarak dil boyutundan etkilendiğini belirtmiştir. Harvold (7), yumuşak doku basıncının etkisi üzerinde durmuş ve dil hacmi ve pozisyonunun çapraşıklık ile ilişkili olduğunu rapor etmiştir. Vig ve Cohen (17) çocuklarda ve gençlerde sagittal dil alanını ağız boşluğuyla karşılaştırmışlardır. Takada ve ark. (18), dil hacmiyle oral kavite kapasitesi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir.

Most dental professionals accept the theory of Tomes (12), who reported that opposing forces or pressure from the lips and cheeks on one side and the tongue on the other, determine the position of the teeth (13,14). Some clinicians implicate a large or forwardly positioned tongue in the development of certain malocclusions (15,16). Brodie (16) maintained that dental arch form and size are directly influenced by tongue size. Harvold (7) focused on the effect of soft tissue pressure and reported that the volume and position of the tongue are related to dental crowding. Vig and Cohen (17)

**Dahil edilme kriterleri /
Inclusion criteria**

- *12 -16 yaş aralığında olmak / Age between 12-16 years
- *Angle Sınıf I molar ilişkiye sahip olmak / Angle Class I molar relationship
- *Daimi dentisyonda olmak / Permanent dentition
- *Daha önce ortodontik tedavi ve/veya maksiller fonksiyonel ortopedik tedavi görmemiş olmak / Lack of orthodontic treatment and/or maxillary functional orthopedic treatment
- *Kompleks nasal sorulunun cerrahisi geçirmemiş olmak / No history of nasal respiratory complex surgery
- *Vestibüler veya denge probleminin olmaması / No vestibular or equilibrium problems
- *Görsel, duysal veya yutkunma problemleri ve fasiyal veya spinal anormalliklerin olmaması (örneğin; tortikolis, skolyoz veya kifoz) / No visual, hearing or swallowing disorders, and facial or spinal abnormalities (ie, torticollis, scoliosis, or kyphosis)
- *Çürük lezyonlarının bulunmaması / No caries
- *Yumuşak doku, sert doku ve dental yapıların teşhisi ve görülebilmesi için radyograflerin yeterli kontrasta ve netliğe sahip olması / Enough sharpness and contrast for a good visualization and identification of the structures that make the tegumentary tissue, the bony structures and the dental elements
- *Radyografik distorsiyonun olmaması / No radiographic distortions

**Harîç tutulma kriterleri /
Exclusion criteria**

- *12 yaşın altında veya 16 yaşın üstünde olmak / Age under 12 and older 16 years
- *Angle sınıf II/III molar ilişkiye sahip olmak / Angle Class II/III molar relationship
- *Karma veya süt dentisyonda olmak / Mixed/deciduous dentition
- *Daha önce ortodontik tedavi görmüş olmak / Young people in or that had been under orthodontic treatment
- *Kompleks nasal sorulunun cerrahisi geçirmiş olmak / Previous history of nasal respiratory complex surgery
- *Vestibüler veya denge problemine sahip olmak / Vestibular or equilibrium problems
- *Görsel, duysal veya yutkunma problemleri ve fasiyal veya spinal anormalliklerin olması (örneğin; tortikolis, skolyoz veya kifoz) / Visual, hearing or swallowing disorders, and facial or spinal abnormalities (ie, torticollis, scoliosis, or kyphosis)
- *Geniş çürük lezyonlarının bulunması / Extensive carious lesions
- *Yeterli kontrasta ve netliğe sahip olmayan radyografler / Radiographs without sharpness and contrast
- *Görüntülerde radyografik distorsiyon olması / Radiographs with image distortions

Tablo I. Örnek seçim kriterleri.

Table I. Adopted criteria for sample selection.





Kraniyofasiyal büyüme üzerinde belirleyici bir faktör olarak dilin katkısı ve dental arkların yetersiz gelişimi, mandibular prognatiye sahip hastalarda çenelerin fazla büyümesi veya dentisyondaki çapraşıklık miktarı gibi bazı patolojilerde dilin rolü tam olarak anlaşılamamıştır. Yapmış olduğumuz literatür incelemesine göre mevcutta dil konumunun alt keser çapraşıklığı/pozisyonu üzerindeki etkisiyle ilgili herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmamızın amacı dil ile alt keser çapraşıklığı/pozisyonu arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve olası cinsiyet farklılıklarını belirlemektir.

BİREYLER ve YÖNTEM

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Komitesi tarafından onaylandı. Örnek sayısının belirlenmesi için güç analizi; G*Power Ver. 3.0.10. (Franz Faul, Universität-Kiel, Germany) programı kullanılarak gerçekleştirildi. Buna göre gruplar arası 1:1 orana dayalı, 0,30 etki alanında ve $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde; örnek sayısı 15 hasta olduğunda %65 den fazla güce sahip olduğu tespit edildi.

Bu çalışmada örnek seçimi için Tablo 1'de sunulan kriterler göz önünde bulunduruldu. Her bir hastanın lateral sefalometrik radyografisi aynı sefalometrik cihaz (Instrumentarium OP100; Instrumentarium, Tuusula, Finland) ile alındı. Lateral sefalometrik radyografi alınırken tüm hastalar; dişleri sentrik oklüzyonda, dudakları hafif kapalı, Frankfort düzlemi yer düzlemine paralel ve sagittal düzlem X-ray ışınlarıyla doğru bir açıda olacak şekilde sefalostata yerleştirildi (19).

Bu çalışma için; 45 Sınıf I hastanın tedavi öncesi sefalometrik radyografileri standart teknikte alındı. Örnekler Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla gelen iskeletsel Sınıf I ilişkiye sahip (ANB sırasıyla $2.2^{\circ} \pm 1.5^{\circ}$ ve $2.5^{\circ} \pm 1.1^{\circ}$) 22 erkek (ortalama yaş: 15.67 ± 1.41 yıl) ve 23 kız (ortalama yaş: 13.86 ± 1.35 yıl) hastadan oluşturuldu.

Çapraşıklık alçı modeller üzerinde en küçük 0.01 mm.lik ölçüm yapabilen dijital kumpas ile ölçüldü. Alt keser düzensizlik indeksi alt keser çapraşıklığını ölçmek amacıyla Little (20) tarafından öne sürülmüştür. Skorumla ön dişlerin anatomik

compared sagittal tongue area to sagittal oral cavity area in adults and children. Takada et al. (18) investigated the relations between tongue volume and the capacity of the oral cavity.

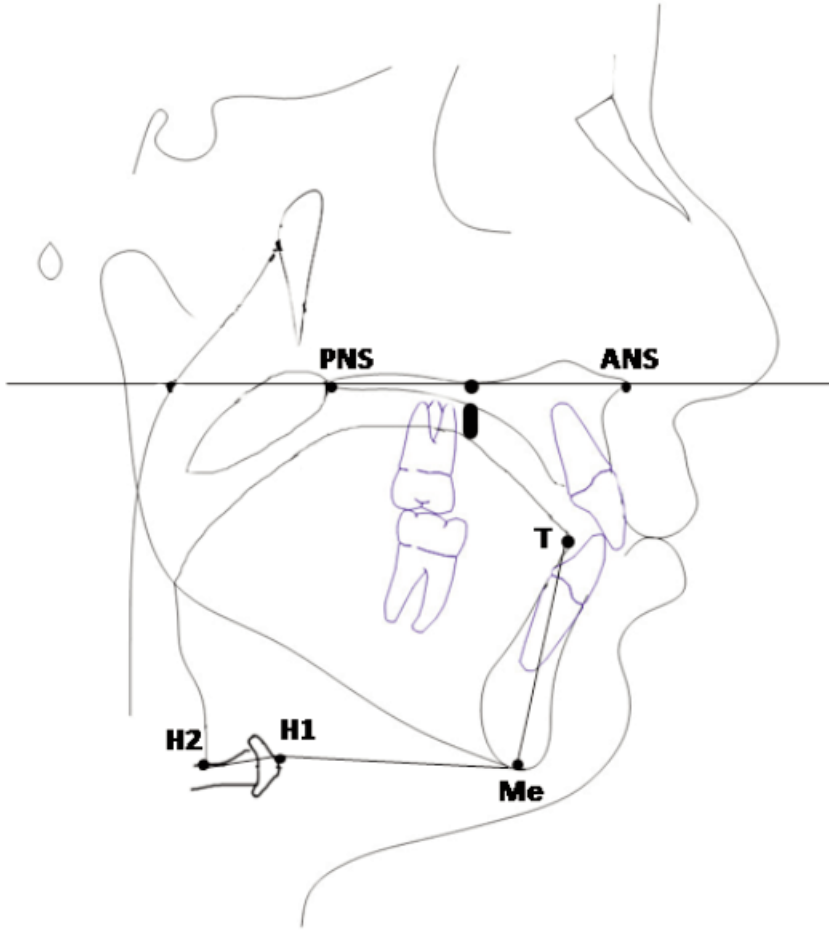
The contribution of the tongue as a predictor factor on craniofacial growth still remains to be better understood in humans and its role in contributing to certain pathologies, such as underdevelopment of the dental arches, overgrowth of the jaws in individuals with prognathic mandibles and crowding of the dentition. To our knowledge there is no research in the literature that has investigated the correlation between the tongue and mandibular incisor crowding/position. Thus, the aim of this study was to evaluate the relationship between the tongue and lower incisor crowding/position and to identify the possible gender differences.

SUBJECTS and METHOD

This study was approved by the Regional Ethical Committee on Research of the Erciyes University, Faculty of Dentistry. A power analysis established by G*Power Ver. 3.0.10. (Franz Faul, Universität Kiel, Germany) software. Sample size of 15 patients would give more than 65% power to detect significant differences with 0.30 effect size between two groups and at $\alpha=0.05$ significance level.

In the present study for sample selection, we followed the criteria presented on Table 1. The lateral cephalometric radiograph of each subject was taken with a same Cephalometer (Instrumentarium OP100; Instrumentarium, Tuusula, Finland). All subjects were positioned in the cephalostat with the sagittal plane at a right angle to the path of the X-rays, the Frankfort plane parallel to the horizontal, the teeth in centric occlusion, and the lips lightly closed (19).

Forty-five pretreatment cephalometric radiographs of Class I patients taken by a standard technique formed the sample for this study. The sample included 22 male (mean age: 15.67 ± 1.41 years) and 23 female (mean age: 13.86 ± 1.35 years) patients, admitted to the Department of Orthodontics,



Şekil I. Dil hacmi için kullanılan noktalar ve referans doğrular: ANS (anterior nasal spine), Masillanın anterior noktası; PNS (posterior nasal spine), Palatal kemiğin posterior noktası; Me (Menton); simfizinin alt noktası; H1; dilin posterior kenası ve hyoid kemiğin kesişim noktası; H2, hyoid kemiğin en ön noktası; T; dil sınırının en ön noktası, Palatal düzlem, ANS ve PNS den geçen doğru.

Figure I. Landmarks and reference lines used for tongue volume: ANS (anterior nasal spine), Anterior point of the maxilla; PNS (posterior nasal spine), Posterior point of the palatine bone; Me (Menton), the inferior point of the symphysis; H1, intersection between posterior border of tongue and hyoid bone; H2, the most anterior point of the hyoid bone; T, the most anterior point of the outline of tongue; Palatal plane, a line passing through ANS and PNS.

kontakt noktalarının lineer yer değişimleri ölçülerek yapılmaktadır. Beş ölçümün toplamı ile vakanın düzensizlik indeksi ölçüldü. Hastalar aşağıdaki kriterlere göre 3 gruba bölündü (21): (1) Hafif: 0-4 mm (2) orta: 4-8 mm ve (3) şiddetli: 8 mm.den fazla olan çapraşıklık. 1. Grup (hafif) 9 erkek ve 6 bayandan (ortalama yaş: 15.1±1.1 yıl) oluşmaktadır; 2. Grup 6 erkek ve 9 bayandan (ortalama yaş: 14.8±1.3 yıl) oluşmaktadır ve 3. Grup 7 erkek ve 8 bayandan (ortalama yaş: 14.6±0.9 yıl) oluşmaktadır.

Kraniofasial Ölçümler

Sefalometrik noktalar gözlemciler arasında olabilecek farklılıktan dolayı tek bir kişi (F.I.U.) tarafından işaretlenmiş ve çizilmiştir. Ölçümler için kullanılan referans düzlemleri ve sefalometrik noktalar Şekil

University of Erciyes, who needed orthodontic treatment. All patients have Class I skeletal relationship (ANB: 2.2°±1.5° and 2.5°±1.1° in males and females, respectively).

Crowding was measured on plaster models with a digital caliper to the nearest 0.01 mm. The irregularity index proposed by Little (20) was used to evaluate mandibular incisor crowding. The scoring method involves measuring the linear displacement of the anatomic contact points of the anterior teeth. The sum of the five measurements was represented the irregularity Index value of the case. Patients were divided into three groups according to the following criteria (21): (1) mild: crowding up to 4 mm (spacing was also

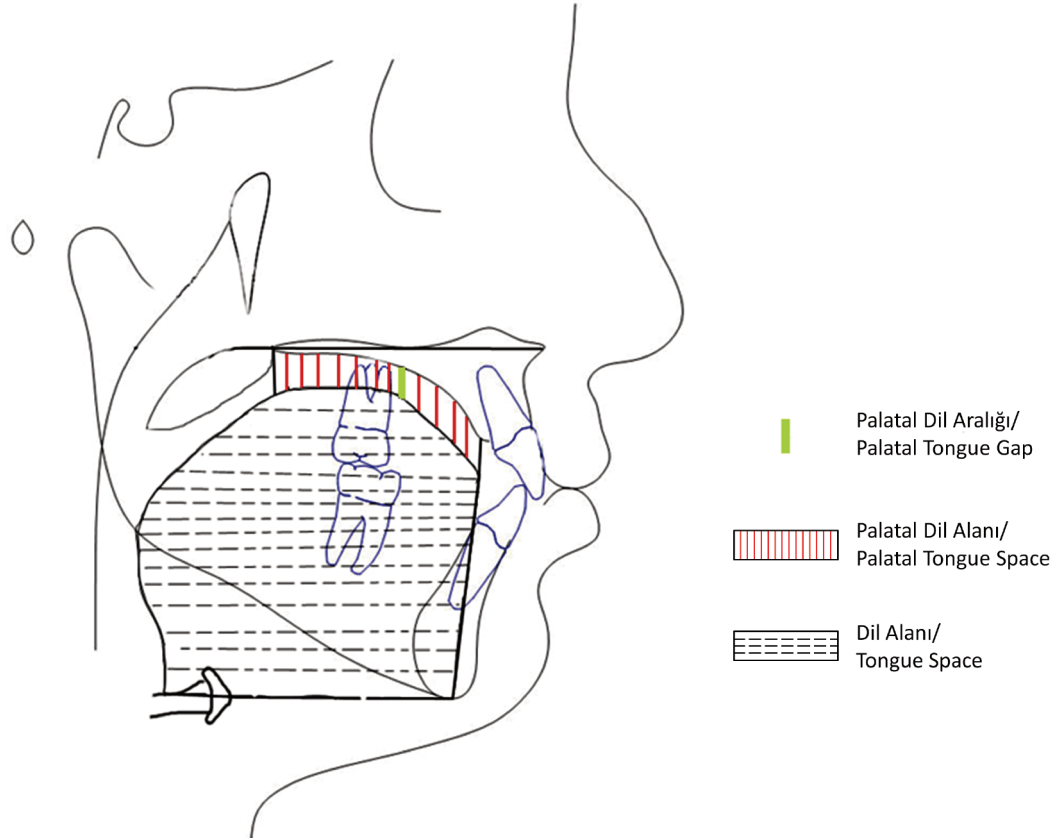


Şekil II. Damak dil aralığı

Damak-dil boşluğu: dil ve damak arasındaki boşluk, insiziv foramen noktasından palatal düzleme çizilen dik ve PNS noktasından palatal düzleme çizilen dik doğrular arasındaki alan. Dil alanı/boşluk: dilin üst be arka kenarı, T Me H1 ve H2 noktaları arasında kalan alan.

Figure II. Palatal tongue gap.

Palate-tongue space: space between tongue and palate from the line perpendicular to the palatal plane at the incisive foramen to the line perpendicular to the palatal plane at the PNS. Tongue area/space: area formed by superior and posterior border of tongue and T, Me, H1 and H2.



1'de gösterilmiştir. Dil alanı tabanını ölçmek amacıyla 3 ölçüm kullanılmıştır: Dil alanı, palatal dil boşluğu ve palatal dil aralığı (Şekil 2). Alt keser açısı, en öndeki keser dişin uzun aksıyla, menton ve anatomik gonion arasında çizilen mandibular düzleme yaptığı açı olarak ölçülmüştür. Anatomik gonion noktası ramusun en arka noktasından çizilen teğetle mandibulanın en alt sınırından çizilen teğetin kesişim noktası olarak belirlenmiştir. Alt keser açısının ve pozisyonunun ölçülmesi için kullanılan diğer bir ölçüm ise en öndeki alt keser dişin uzun aksıyla nasion noktasından B noktasına çizilen NB çizgisidir.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler SPSS 13.0 istatistiksel programı kullanılarak yapıldı. (SPSS Windows; SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA). Shapiro-Wilks normalite testi ve Levene'in varyans homojenite testleri verilere uygulandı. Verilerin normal dağılım gösterdiği ve gruplar arası dağılımın homojen olduğu belirlendi. Bu nedenle istatistiksel analiz parametrik testler kullanılarak değerlendirildi. Aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri her bir ölçüm için

included), (2) moderate: crowding between 4 and 8 mm, and (3) severe: crowding more than 8 mm. Group 1 (mild) comprised of 9 males and 6 females (mean age: 15.1±1.1 years); Group 2 comprised of 6 males and 9 females (mean age: 14.8±1.3 years); and Group 3 comprised of 7 males and 8 females (mean age: 14.6±0.9 years).

Craniofacial Measurements

Cephalometric landmarks were marked and digitized by one author (E.U.) to avoid interobserver variability. Landmarks and constructed reference lines used for measurements are shown in Figure 1. Three measurements were evaluated for the basis of the tongue area: Tongue area, palatal tongue space and palatal tongue gap (Figure 2). The lower incisal angle was measured from a line through the long axis of the most anterior incisor on the radiograph and a mandibular plane (line) drawn from menton to an anatomical gonion. The anatomical gonion is a point on the mandibular angle estimated by a bisecting line of the angle constructed from the posterior ramus and mandibular inferior



ve ayrıca erkek ve kız bireyler için de hesaplandı.

Farklı miktarda çapraşıklığa sahip örneklerde dil boyutlarının istatistiksel karşılaştırması ve cinsiyet farklılıkları için çok değişkenli istatistiksel analiz kullanıldı. Alt keser çapraşıklıyla dil hacmi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı (r) kullanıldı. p-değerinin 0.05 den küçük olduğu değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Radyografik ölçümlerdeki metot hatasının değerlendirilmesi için 15 radyografi rastgele seçildi. Bu radyografiler ilk ölçümlerden 4 hafta sonra tekrarlandı. Bland ve Altman plot tekrarlanabilirliği değerlendirmek için kullanıldı. İlk ve ikinci ölçümler arasındaki fark önemsiz bulundu (Tablo 2).

border. The other lower incisal angle and position was measured from a line through the long axis of the most anterior incisor on the radiograph and a NB (line) drawn from nasion to B point.

Statistical Analysis

All statistical analyses were performed with the statistical package for social sciences (SPSS), 13.0 (SPSS for Windows; SPSS Inc, Chicago, IL, USA). The normality test of Shapiro–Wilks and Levene’s variance homogeneity test were applied to the data. The data were found normally distributed and there was homogeneity of variance among the groups. Thus, the statistical evaluation was performed using parametric

Ölçümler / Measurements	Korelasyon/ Correlation	Bias / Bias	%95 CI / 95% CI	SH / SE	Farkların SS / SD of differences
Dil Hacmi / Tongue volume (cm ²)	0,13	-0,68	-3.202 to 1.844	1,21	1,69
Palatal dil boşluğu / Palatal tongue space (cm ²)	-0,13	-0,04	-0.124 to 0.051	0,04	0,20
Palatal dil aralığı / Palatal tongue gap (mm)	-0,03	-0,23	-0.612 to 0.145	0,18	0,85
L1-NB(mm)	0,01	0,01	-0.105 to 0.123	0,06	0,26
L1-NB (°)	0,15	0,05	-0.194 to 0.294	0,12	0,55
L1-Mandibular Düzlem / L1-Mandibular Plane (°)	0,06	-0,43	-0.987 to 0.124	0,27	1,25

Tablo II. Tekrarlanabilirliğin değerlendirilmesi için Bland ve Altman Plot.

Table II. Bland and Altman Plot to assess the repeatability.

BULGULAR

Tablo 3 sefalometrik ölçümlerdeki cinsiyet karşılaştırmalarını özetlemektedir. İstatistiksel analize göre, cinsiyetler arası farklılık sadece dil hacmi için anlamlı bulunmuştur (p=0.001). Erkeklerdeki dil hacmi kızlarınkinden daha fazladır.

Farklı çapraşıklık miktarlarına sahip bireylerdeki dil hacmi ve alt keser pozisyonlarının istatistiksel karşılaştırması Tablo 3’te gösterilmiştir. Çok değişkenli istatistiksel analize göre, farklı çapraşıklık miktarına sahip bireyler arasında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilememiştir (Tablo 3).

tests. Arithmetic mean and standard deviation values were calculated for each measurement and separately for males and females.

Statistical comparisons of tongue dimensions in subjects with different levels of crowding (mild, moderate, severe) and comparisons of gender differences were undertaken by multivariate statistical analysis. To evaluate the correlation between tongue volume and lower incisor crowding; Pearson correlation coefficients (r) were estimated. When the p-value was less than 0.05, the statistical test was determined as significant.

To determine the method errors associated with radiographic measurements, 15 radiographs were selected randomly. Their



Tablo III. Farklı miktarda çapraşıklığa sahip bireylerdeki dil hacmi ölçümlerinin ve cinsiyet farklılıklarının istatistiksel karşılaştırması.

Table III. Statistical comparisons of tongue volume measurements in subjects with different levels of irregularity index and comparisons of gender differences.

Kaynak / Source	Bağımlı Değişken / Dependent Variable	Kare Ortalama / Mean Square	F	Anlamlılık / Significance
İrregülerite İndeksi / Irregularity Index	Dil hacmi / Tongue volume (cm ²)	1,466	0,125	0,726
	Palatal dil boşluğu / Palatal tongue space (cm ²)	2,407	2,055	0,160
	Palatal dil aralığı / Palatal tongue gap (mm)	8,774	1,052	0,311
L1-NB (mm)	Dil hacmi / Tongue volume (cm ²)	69,840	5,945	0,019
	Palatal dil boşluğu / Palatal tongue space (cm ²)	3,254	2,778	0,104
	Palatal dil aralığı / Palatal tongue gap (mm)	18,339	2,199	0,146
L1-NB (°)	Dil hacmi / Tongue volume (cm ²)	7,044	0,600	0,443
	Palatal dil boşluğu / Palatal tongue space (cm ²)	0,005	0,004	0,947
	Palatal dil aralığı / Palatal tongue gap (mm)	6,121	0,734	0,397
L1-Mandibular Düzlem / L1-MandibularPlane (°)	Dil hacmi / Tongue volume (cm ²)	0,021	0,002	0,967
	Palatal dil boşluğu / Palatal tongue space (cm ²)	2,618	2,236	0,143
	Palatal dil aralığı / Palatal tongue gap (mm)	3,060	0,367	0,548
Cinsiyet / Gender	Dil hacmi / Tongue volume (cm ²)	162,890	13,865	0,001
	Palatal dil boşluğu / Palatal tongue space (cm ²)	2,589	2,211	0,145
	Palatal dil aralığı / Palatal tongue gap (mm)	0,011	0,001	0,971

Dil hacminde cinsiyetler arası istatistiksel olarak anlamlı fark olması nedeniyle, dil hacmiyle alt keser çapraşıklığı her cinsiyet için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Dil hacmi ile alt keser çapraşıklığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için: Pearson korelasyon katsayısı (r) hesaplanmıştır (Tablo 4). Kızlarda dil ölçümleriyle, alt keser çapraşıklığı/ pozisyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Aksine erkeklerde ise alt keser çapraşıklığı ile L1-NB (mm) (r= -0.590; p=0.004), L1-NB (°) (r= -0.638; p=0.001) ve L1-mandibular düzlem açısı (°) (r=-0.505; p=0.017) arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Erkeklerde, dil hacmi ile alt keser pozisyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bunun yanında kızlarda ise dil hacmi ile L1-NB (mm) (r= 0.457; p=0.029) ve L1-NB (°) (r= -0.447; p=0.032) arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

tracings and measurements were repeated 4 weeks after the first measurements. A Bland and Altman plot was applied to assess the repeatability. It was found that the differences between the first and second measurements were insignificant (Table 2).

RESULTS

Table 3 summarizes the gender comparisons for the cephalometric measurements. According to statistical analysis, only tongue volume has statistically significant gender dimorphism (p= 0.001). Tongue volume measurements were greater in males than in females.

Statistical comparisons of tongue volume and lower incisors position in subjects with different levels of crowding are shown in Table 3. According to multivariate statistical



	Bayan / Female			Erkek / Male		
	n	(r)	p-değeri / p-value	n	(r)	p-değeri / p-value
Irregülerite indeksi / Irregularity Index						
Dil Hacmi / Tongue volume (cm²)	23	0,020	0,927	22	-0,265	0,234
Palatal dil boşluğu / Palatal tongue space (cm²)	23	0,150	0,494	22	-0,144	0,523
Palatal dil aralığı / Palatal tongue gap (mm)	23	-0,014	0,949	22	-0,003	0,990
L1-NB (mm)	23	-0,030	0,891	22	-0,590	0,004
L1-NB (°)	23	-0,030	0,893	22	-0,638	0,001
L1-Mandibular Düzlem / L1-Mandibular Plane (°)	23	0,106	0,632	22	-0,505	0,017
Dil hacmi / Tongue volume (cm²)						
L1-NB (mm)	23	0,457	0,029	22	0,501	0,017
L1-NB (°)	23	0,447	0,032	22	0,346	0,114
L1-Mandibular Düzlem / L1-Mandibular Plane (°)	23	0,333	0,121	22	0,259	0,245

n: Örnek sayısı; r: Pearson korelasyon katsayısı
n: indicates sample size; r: Pearson correlation coefficient

Tablo IV. Dil hacmi ölçümleri ile irregülerite indeksi arasındaki korelasyon.

Table IV. Correlation between tongue volume measurements and irregularity index.

TARTIŞMA

Angle sınıflaması, tedaviye başlangıç zamanı, cinsiyet, overbite, overjet, spee eğrisi veya ark genişliği (22) gibi uzun dönemde etkili olabilecek sonuçlar için keser çapraşıklığının miktarını belirleyen bir özellik veya ölçülebilen bir değer mevcut değildir (23). Dental çapraşıklık ve pekiştirme sonrası nüksün risk faktörleri araştırılırken hasta ile ilgili faktörler ve dental yapı üzerine odaklanılmış fakat önceden tahmin edilebilir çok az etken bulunmuştur (23,24). Şu anki çalışmalara göre interkanin mesafenin az olması ve tedavi öncesinde düzensizliğin yüksek olması; dental çapraşıklığın ve pekiştirme sonrası nüksün en önemli nedenleri olarak bulunmuştur (3). Alt keser çapraşıklığında dilin rolü ayrıntılı olarak araştırılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı dil ile mandibular keser çapraşıklığı/pozisyonu arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Ortodontik teşhis sırasında alt keser çapraşıklığı kritik bir öneme sahiptir ve çoğu zaman tedavi planını sınırlandıran bir etkidir. Keser dişlerin konumu ve eğimi arasındaki ilişki ve çapraşıklığın fazla olması mandibulada ortodontik diş çekimi ile ilgili

analysis, there was no statistically significant difference for the measurements among subjects with different levels of crowding (Table 3).

Because there was significant gender dimorphism, the relationship between tongue volume and lower incisor crowding was determined separately for each gender. To evaluate the correlation between tongue volume and lower incisor crowding; Pearson correlation coefficients (r) were estimated (Table 4). In female group, no significant correlation was determined between tongue measurements and lower incisors crowding/position measurements. However in male group, significant correlations were determined between incisor crowding and L1-NB (mm) (r= -0.590; p=0.004), L1-NB (°) (r= -0.638; p=0.001) and L1-mandibular plane (°) (r= -0.505; p=0.017). In male group, no significant correlation was determined between tongue volume measurements and lower incisors position measurements. However in female group, significant correlations were determined between tongue volume and L1-NB (mm) (r= 0.457; p=0.029) and L1-NB (°) (r= -0.447; p=0.032).



kararları etkiler. Bazı klinisyenler, bazı maloklüzyonların gelişmesinde büyük ve önde konumlanmış dilin etkili olduğunu belirtmişlerdir (15,16). Sonuç olarak dil boyutlarının belirlenmesi teşhisin önemli bir parçası olmuştur. Diğer bir yandan Subtenly ve Sakuda (25) lip bumper ile tedavi edilen hastaların sadece %44'ünde alt keserlerde öne hareket gözlemlenmiştir. Ayrıca literatürde dilin etkisinin gereğinden fazla vurgulandığını da belirtmişlerdir.

Lateral sefalometride yapılan ölçümler dil boyutunun değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmıştır (2). Vig ve Cohen (17) intermaksiller boşluk ve dil sınırlarının belirlenmesinde iskeletsel noktaları kullanmışlardır. Takada ve ark. (18) dil boyutunu 25 örnekte aljinat ölçü üzerinden değerlendirmişlerdir. Bununla birlikte aljinat üzerinden değerlendirme sırasında dilin ölçüsü alınırken stabil pozisyonda olmadığından dolayı başarılı olamamışlardır. Bandy ve Hunter (26) dilin ön kısmının hacmini suyun yer değiştirmesiyle ölçmüşlerdir. Oliver ve Evans (27) dil uzunluğunu, genişliğini ve kalınlığını Boley kumpası ile ölçmüşlerdir. Böyle bir çalışmaya rağmen, Bandy ve Hunter (26) dil boyutlarının kumpasla ölçümünün dilin hareketli bir yapı olması nedeniyle, uygun olmadığını rapor etmişlerdir. Liégeois ve ark. (28) dilin sadece demografik ve biyometrik karakterle ilgili olmadığını aynı zamanda MRI ile ölçülen dil hacmi ve lateral sefalometrik radyografilerde ölçülen dil gölgesi alanı arasında da yüksek korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Özbek ve ark. (29) dil postürünün stabilitesini radyografiler üzerinde değerlendirmişlerdir. Benzer şekilde Malkoç ve ark. (30) simfizyal distraksiyondan sonra dil ve hyoid kemiğinin pozisyonunu belirlemek için sefalometrik radyografileri kullanmışlardır. Bu çalışmada, dil boyutlarının değerlendirilmesi için sefalometrik radyografiler kullanılmıştır.

Sayın ve Türkkahraman (5), ve Türkkahraman ve Sayın (31) erken karışık dişlenme dönemindeki çocukların dental alçı modellerini kullanmışlar ve alt ön bölge çapraşıklığının şiddetine göre iki grup oluşturmuşlardır. Dental modellerdeki ölçümler, geleneksel olarak kullanılan kumpas, Boley kumpası veya pergel

DISCUSSION

Incisor crowding has no descriptive characteristics or measured variables, such as Angle classification, age at start of treatment, gender, overbite, overjet, curve of spee or arch width,22 were able to predict the long-term result (23). The search for risk factors for dental crowding and post-retention relapse has focused on dental and patient related factors, but few reliable predictors have been discovered (23,24). Recent studies found narrow intercanine width and high pretreatment incisor irregularity to be significant predictors of dental crowding and post-retention relapse (3). The role of tongue in mandibular incisor crowding has not been investigated extensively. Thus, the aim of the present study was to evaluate the relationship between tongue and lower incisor crowding/position.

In orthodontic diagnosis, the mandibular incisor crowding is critical and frequently is a limiting factor when planning treatment. Decisions regarding orthodontic extraction on mandible are greatly influenced by the extent of crowding and relationship between incisors inclination and location. Some clinicians implicate a large or forwardly positioned tongue in the development of certain malocclusions (15,16). As a result, determining the size of the tongue becomes an important part of diagnosis. On the other hand Subtenly and Sakuda (25) observed a forward movement of lower incisors in only 44% of patients treated with lip bumpers. They implied that the influence of the tongue had possibly been overemphasized in the literature.

Measurements made from lateral cephalograms are commonly used to assess the size of tongue (2). Vig and Cohen (17,18) were used bony landmarks to determine the limits of tongue and the intermaxillary space. Takada et al. (18) measured tongue size in 25 subjects by alginate impressions. Furthermore, alginate impressions of the tongue were unsuccessful since the tongue does not remain immobile during the material setting. Bandy and Hunter (26) measured the volume of the anterior portion



yardımıyla ölçülmüştür. Alçı modeller ortodontide yüz yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır. Alçı modelin iyi olması için, alınan ölçünün çok net olması gerekir, özellikle de arka vestibül bölgede derin sulkusların olması netlik elde etmek açısından oldukça zordur. Bu nedenle Torassian ve ark (32), dijital modellerle alçı modelleri karşılaştırmışlardır. Araştırmalarının sonucunda dijital modelden yapılan ölçümlerin, alçı modelden yapılan ölçümlere göre klinik olarak anlamlı bir şekilde farklı olduğunu rapor etmişlerdir; bu nedenle de alçı modellerin kullanımını tavsiye etmişlerdir. Biz de çalışmamızda alt keser düzensizliği indeksini ölçmek amacıyla alçı modelleri tercih ettik.

Alt keser düzensizlik indeksinin keserlerin interproksimal kontaklarının normal olduğu maloklüzyonlarda kullanılmaya uygun olmaması bu çalışmayı sınırlandıran bir faktördür. Mesela keserler interproksimal olarak normal kontakta olup, çapraz kapanışta olabilir. Mükemmel kontakt ilişkisi içinde olan fakat çapraz kapanıştaki keser dişlerin düzensizlik indeksi 0.0 mm.dir.

Dil alanı, postürü, ve fonksiyonu maloklüzyonların etiolojisinde ve dentofasiyal deformite oluşumunda önemli bir rol oynar. Lowe ve ark (33) mandibulanın istirahat konumundaki pozisyonunun belirlenmesinin, kas aktivitesi ve diş pozisyonu için önemli bir etken olduğunu rapor etmişlerdir. Dil postürünün, dil fonksiyonundan daha önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir, çünkü toplam yutkunma zamanı dişlerle kemik arasındaki dengeyi bozmak için yetersiz bir süredir (34). Dil postürü lateral sefalometrik radyografilerden değerlendirilmiştir (35); fakat bu yöntemin dezavantajı radyasyona maruz kalınmasıdır ve bu nedenle bu işlem kısa süre içinde tekrarlanamamaktadır. Bu sebepten, bu çalışmada temel dil alanı ölçümleri kullanılmıştır.

Bu çalışmada sadece dil alanı ölçümlerinde cinsiyet farklılığı istatistiksel olarak anlamlıdır. Beklediğimiz gibi, erkeklerdeki dil alanı bayanlarınkinden daha fazladır. Benzer sonuçlar Oliver ve Evans (27) tarafından da rapor edilmiştir. Dempsey ve ark. (36) bütün ölçümlerin erkeklerde bayanlarınkinden daha fazla olduğunu

of the tongue by water displacement. Oliver and Evans (27) measured tongue length, width and thickness by a Boley gauge. Despite that Bandy and Hunter (26) reported that measuring tongue size with caliper is unpredictable because of the mobile and shifting tongue size. Liégeois et al. (28) showed that not only the size of the tongue is closely related to demographic and biometric characteristics, but also a highly significant correlation exists between lingual volume measured on MRI and the area of the lingual shadow measured on profile radiographs. Ozbek et al. (29) used radiographs to evaluate the stability of tongue posture. Similarly Malkoc et al. (30) used cephalometric radiographs to determine tongue and hyoid position changes after symphyseal distraction. In the current study, cephalometric radiographs were used for assessment of tongue measurements.

Sayin and Turkkahraman (5) and Turkkahraman and Sayin (31) used mandibular dental casts of children in the early mixed dentition and they were divided into two groups according to the severity of mandibular anterior crowding. Traditionally, measurements on dental casts are performed with the aid of either calipers, Boley gauge or needle pointed dividers. Plaster casts have been used in orthodontics for more than 100 years. However, plaster models have limitations that include the need for very accurate impressions and deep vestibular rims especially in the posterior. Despite that, Torassian et al. (32) compared the plaster and digital models measurements. They found that digital model measurement showed a clinically significant difference compared with traditional plaster models, and suggested using of plaster models. Thus, we preferred plaster cast regarding to measurements of irregularity index.

One limitation of this study is that the irregularity index is not representative of a malocclusion where the incisors may have normal contacts interproximally, but are aligned in a crisscross pattern. Incisors with perfect contacts but aligned in crisscross pattern would technically record as 0.0 mm for its irregularity index.





bulmuşlardır. Lauder ve Muhl (2) erkeklerde dil, orofarinks ve toplam ağız boşluğu hacminin daha büyük olduğunu bulmuşlardır. Bu cinsiyet farklılığı dental arklar için de geçerlidir ve bu durum analizlerde karışıklığa sebep olabilmektedir. Tamari ve ark (37) cinsiyet farklılıklarını araştırdıkları çalışmalarında dil hacmini ve mandibular dental ark boyutlarını incelemişler ve dil hacmini bayanlarda ortalama 22.6 cm³ ve erkeklerde ise 25.3 cm³ bulmuşlardır. Sonuç olarak ortalama dil hacmini ve mandibular dental ark boyutunun erkeklerde anlamlı derecede daha fazla bulduklarını belirtmişlerdir. Lestrel ve ark (38) cinsiyetler arasındaki farklılıkları göstermişler ve dental arklardaki çapraşıklığın asimetrik paterninden de bahsetmişlerdir.

Literatüre bakıldığında alt keser çapraşıklığına yol açan faktörlerde çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Bir hipoteze göre dental arkın boyutu ve şekli, dil boyutu tarafından belirlenmektedir (15,16). Sinclair ve Little (4), Howe ve ark (39) çeşitli mandibular parametre ile çapraşıklık arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Berg (23) alt keser çapraşıklığına sahip çocuklarda, mandibular ark uzunluğunun anlamlı oranda küçük olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde Radzic (40) çapraşıklık miktarı ile ark boyutu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu rapor etmiştir. Türk kahraman ve Sayın (31) çapraşıklık miktarı ile mandibular uzunluk arasında önemli oranda ters ilişki bulmuşlardır. Bandy ve Hunter (26) dilin hacminin ve boyutunun az da olsa mandibular dental arkın genişlik ve uzunluğuna, keserler arası ilişki miktarına, alt keserlerin mandibular düzlem ile yaptığı açığa etki ettiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise, değişik çapraşıklık miktarına sahip hastaların dil boyutlarıyla ilgili istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Dil, dudak ve yanak arasındaki kuvvet dengesi dişlerin yatay ve dikey pozisyonlarını ve aynı zamanda dental arktaki pozisyonlarını da etkilemektedir (37). Dil hacminin kraniofasiyal gelişimi ve dental ark formunu nasıl etkilediği konusunda sınırlı bilgi mevcuttur. Harvold ve ark (7) rhesus maymunları üzerinde yaptıkları bir çalışmada glossektomi ile kısmen dil hacmini küçültüp

Tongue area, posture, and function are of crucial importance in the etiology of malocclusions and dentofacial deformities. Lowe et al. (33) reported that identified the rest position of the mandible as an important determinant of muscle activity and tooth position. Tongue posture is supposed to be even more important than tongue function, since the total time of swallowing is too short to affect the equilibrium of forces on teeth and bones (34). Tongue posture has been evaluated by using lateral cephalograms (35) but disadvantage of these diagnostic procedures is radiation exposure and this condition disables frequent repetitions of the procedures. Because of this, basically tongue area measurements used in this study.

In the present study, statistically significant gender differences were determined only in tongue area measurement. As we expected, male tongue area measurements was found greater than those of females. Similar results were found by Oliver and Evans. (27) Dempsey et al. (36) discovered that overall males had larger dimensions than females. Lauder and Muhl (2) state that males were found to have larger mean tongue, oropharynx and total oral cavity volumes. This gender dimorphism is also present in the dental arches and can play a confounding role in analysis. Tamari et al. (37) studied the gender differences in tongue volume and lower dental arch size measurements and found that the mean tongue volume was 22.6 cm³ for females and 25.3 cm³ for males; and concluded that "the mean tongue volume and mean lower dental arch sizes were significantly larger in males than in females. Lestrel et al. (38) displayed the differences between the genders as well as an asymmetrical pattern of crowding in the dental arches.

A review of the literature indicated conflicting results about the factors contributing to mandibular incisor crowding. It was hypothesized that the size and form of dental arches were determined by the tongue size (15,16). Sinclair and Little (4) and Howe et al. (39) found no significant relations between various mandibular parameters and



dental arkın linguale doğru kollabe olduğunu ve çapraşıklık oluştuğunu gözlemişlerdir. Bandy ve Hunter (26) ark perimetresi ile ölçülebilen dil alanı arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Cohen ve Vig (41) dil büyüklüğünün yaşla birlikte intermaksiller boşluğa bağlı olarak büyüdüğünü bulmuşlardır; bu nedenle de alt keser dişlere ileri yönde basınç uygulayabileceğini düşünmüşlerdir. Onlar büyüme devam ederken dil boyutunun azaltılması, büyük dilin sebep olduğu öne doğru olan basınç artışını kompanse ettiğine dikkat çekmişlerdir. Literatüre göre yumuşak doku yapılarıyla alt keser pozisyonu arasındaki ilişkiyi birçok çalışma değerlendirmiştir ve bu çalışmalara göre yumuşak dokular ergenlik dönemi sonuna kadar sürekli değişim içindedir, bu süreç içinde alt keserlere etkileyen basınç değişikliğinden dolayı çapraşıklık meydana gelebilmektedir. Bu çalışmalardan farklı olarak kesitsel (cross-sectional) çalışmalara göre dil alanıyla mandibular keser çapraşıklığı arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Ağız solunumundan burun solunumuna geçildiğinde keser dişlerin eğimindeki değişimler, ağız açık ve kapalı postur geçişlerinde orbikularis oris kasındaki kısmi basınç değişikliklerinden kaynaklanabilmektedir (42). Lowe (43) mandibulanın aşağı doğru büyümesi ile dilin kademeli olarak protrüze olduğunu bulmuştur. Bu nedenle dudak ve dil arasında oluşan farklı basınç değişikliği keser dişlerini de etkilemektedir. Bu çalışmada dil alanıyla, keser pozisyonları arasında her iki cinsiyette de istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

SONUÇ

Bu çalışma kısıtlamalarıyla birlikte, aşağıdaki sonuçları ortaya koymaktadır:

- Erkeklerdeki dil alanı bayanlarınkinden daha fazladır.
- Az, orta ve şiddetli çapraşıklığa sahip bireylerin dil ölçümleri farklı değildir.
- Dil alanı ve alt keser çapraşıklığı arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir.
- Dil alanı ve alt keser pozisyonu arasında her iki cinsiyet için de anlamlı bir ilişki vardır.

incisor crowding. However, Berg (23) found that children with crowding were characterized by significantly lower values for mandibular length. Similarly Radnzcic (40) reported significant correlations between arch dimensions and the degree of crowding. Türkkahraman and Sayın (31) found significant inverse correlation between crowding and mandibular length. Bandy and Hunter (26) determined that the volume and length of the tongue seem to have little influence on the width and length of the lower dental arch, on the degree of inter-incisal relationship, and on the angle of the lower incisor teeth to the mandibular plane. In the present study, we found no statistically significant difference for the tongue measurements among subjects with different levels of crowding.

The equilibrium forces from tongue, lips and cheeks influence the vertical and horizontal tooth position as well as its position in the dental arch (37). There is limited information about the effects of tongue volume on craniofacial growth and dental arch formation. Using rhesus monkeys, Harvold et al. (7) demonstrated that reducing tongue volume by partial glossectomy caused the dental arch to collapse lingually and results as crowding. Bandy and Hunter (26) found a significant correlation between measurable tongue area and arch perimeter. Cohen and Vig (41) found that tongue size relative to the intermaxillary space increased with age, which might imply more forward pressure on the lower teeth. They pointed out that the descent of the tongue, as it grows, might compensate for any possible increase in forward pressure as a result of a larger tongue size. According to literature many studies evaluated the relationship between soft tissue structures and lower incisor position and showed that changes in the dimensions of soft tissue structures were taking place during the teenage period, which may alter the pressure balance on the lower incisors, causing them to become crowded. However different from all studies and according to cross-sectional data, we found no correlation



between tongue area and mandibular incisors crowding.

The change in incisor inclination, which accompanies a return from mouth to nose breathing, can be partly due to changes in tongue and orbicularis oris pressures associated with the transition from an open to closed mouth posture (42). Lowe (43) found that the tongue progressively protrudes with increased mandibular lowering. Thus, an alteration may occur in the differential pressure exerted by the lips and tongue on the incisors. In the current study, statistically significant correlation was found between tongue area and mandibular incisors position for both genders.

CONCLUSIONS

Within the limitations of this study, following conclusions can be drawn:

- Male tongue area measurement was found greater than those of females.
- Tongue measurements were not different among subjects with mild, moderate and severe crowding.
- No correlation was found between tongue area and mandibular incisor crowding.
- The correlation between tongue area and mandibular incisor position was found significant for both genders.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Gracco A, Luca L, Bongiorno MC, Siciliani G. Computed tomography evaluation of mandibular incisor bony support in untreated patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:179-87.
2. Lauder R, Muhl ZF. Estimation of tongue volume from magnetic resonance imaging. *Angle Orthod* 1991;61:175-84.
3. Gracco A, Malaguti A, Lombardo L, Mazzoli A, Raffaelli R. Palatal volume following rapid maxillary expansion in mixed dentition. *Angle Orthod* 2010;80:153-9.
4. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod* 1983;83:114-23.
5. Sayin MO, Türkkahraman H. Factors contributing to mandibular anterior crowding in the early mixed dentition. *Angle Orthod* 2004;74:754-8.
6. Southard TE, Behrens RG, Tolley EA. The anterior component of occlusal force. Part 2. Relationship with dental malalignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97:41-4.
7. Harvold EP. The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. *Am J Orthod* 1968;54:883-98.
8. Bernabé E, Villanueva KM, Flores-Mir C. Tooth width ratios in crowded and noncrowded dentitions. *Angle Orthod* 2004;74:765-8.
9. Baydaş B, Yavuz I, Atasaral N, Ceylan I, Dağsuyu İM. Investigation of the changes in the positions of upper and lower incisors, overjet, overbite, and irregularity index in subjects with different depths of curve of Spee. *Angle Orthod* 2004;74:349-55.
10. Leighton BC, Hunter WS. Relationship between lower arch spacing/crowding and facial height and depth. *Am J Orthod* 1982;82:418-25.



11. Miethke RR, Behm-Menthel A. Correlations between lower incisor crowding and lower incisor position and lateral craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:231-9.
12. Tomes CS. The bearing of the development of the jaws on irregularities. *J Am Dent Assoc* 1973;15:292-6.
13. Mitchell JI, Williamson FH. A comparison of maximum perioral muscle forces in North American blacks and whites. *Angle Orthod* 1978;48:126-31.
14. Posen AL. The application of quantitative perioral assessment to orthodontic case analysis and treatment planning. *Angle Orthod* 1976;46:118-43.
15. Brodie AG. Considerations of musculature in diagnosis treatment and retention. *Am J Orthod* 1952;38:823-35.
16. Brodie AG. Muscular factors in the diagnosis and treatment of malocclusions. *Angle Orthod* 1953;23:71-7.
17. Vig PS, Cohen AM. The size of the tongue and the intermaxillary space. *Angle Orthod* 1974;44:25-8.
18. Takada K, Sakuda M, Yoshida K, Kawamura Y. Relations between tongue volume and capacity of the oral cavity proper. *J Dent Res* 1980;59:2026-31.
19. Uysal T, Yagci A, Basciftci FA, Sisman Y. Standards of soft tissue Arnett analysis for surgical planning in Turkish adults. *Eur J Orthod* 2009;31:449-56.
20. Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod* 1975;68:554-63.
21. Dorfman HS. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *Am J Orthod* 1978;74:286-97.
22. Fränkel R, Löffler U. Functional aspects of mandibular crowding. *Eur J Orthod* 1990;12:224-9.
23. Berg R. Crowding of the dental arches: a longitudinal study of the age period between 6 and 12 years. *Eur J Orthod* 1986;8:43-9.
24. Johal AS, Battagel JM. Dental crowding: a comparison of three methods of assessment. *Eur J Orthod* 1997;19:543-51.
25. Subtelny JD, Sakuda M. Muscle function oral malformation and growth changes. *Am J Orthod* 1966;52:495-517.
26. Bandy HE, Hunter WS. Tongue volume and the mandibular dentition. *Am J Orthod* 1969;56:134-42.
27. Oliver RG, Evans SP. Tongue size oral cavity size and speech. *Angle Orthod* 1986;56:234-43.
28. Liégeois F, Albert A, Limme M. Comparison between tongue volume from magnetic resonance images and tongue area from profile cephalograms. *Eur J Orthod* 2010;32:381-6.
29. Ozbek MM, Memikoglu UT, Altug-Atac AT, Lowe AA. Stability of maxillary expansion and tongue posture. *Angle Orthod* 2009;79:214-20.
30. Malkoc S, Usumez S, Iseri H. Long-term effects of symphyseal distraction and rapid maxillary expansion on pharyngeal airway dimensions, tongue, and hyoid position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:769-75.
31. Türkkahraman H, Sayin MO. Relationship between mandibular anterior crowding and lateral dentofacial morphology in the early mixed dentition. *Angle Orthod* 2004;74:759-64.
32. Torassian G, Kau CH, English JD, Powers J, Bussa HI, Marie Salas-Lopez A, Corbett JA. Digital models vs plaster models using alginate and alginate substitute materials. *Angle Orthod* 2010;80:474-81.
33. Lowe AA, Takada K, Yamagata Y, Sakuda M. Dentoskeletal and tongue soft-tissue correlates: a cephalometric analysis of rest position. *Am J Orthod* 1985;88:333-41.
34. Proffit WR. The etiology of orthodontic problems. In: Proffit WR, editor. *Contemporary orthodontics*. 3rd ed. St Louis: Mosby; 2000. p. 113-47.
35. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial orthopedics with functional appliances*. St Louis: C.V. Mosby; 1985. p. 139-60.
36. Dempsey PJ, Townsend GC, Martin NG, Neale MC. Genetic covariance structure of incisor crown size in twins. *J Dent Res* 1995;74:1389-98.
37. Tamari K, Shimizu K, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Relationship between tongue volume and lower dental arch sizes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:453-458.
38. Lestrel PE, Takahashi O, Kanazawa E. A quantitative approach for measuring crowding in the dental arch: Fourier descriptors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:716-25.
39. Howe RP, McNamara JA Jr, O'Connor KA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod* 1983;83:363-73.
40. Radzic D. Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diameters and arch dimensions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:50-6.
41. Cohen AM, Vig PS. A serial growth study of the tongue and intermaxillary space. *Angle Orthod* 1976;46:332-7.
42. Woodside DG. The significance of late developmental crowding to early treatment planning for incisor crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:559-61.
43. Lowe A. Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open bite subjects. *Am J Orthod* 1980;78:89-98.