

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**MALOKLÜZYONLAR ARASI DİŞ BOYUT UYUMSUZLUĞUNUN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Esengül TERZİ ULUKAYA

**Danışmanı
Prof.Dr. Hüsamettin OKTAY**

**Doktora Tezi
Erzurum-2006**

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	.....	II
ÖZET	.....	III
SUMMARY	.....	V
GİRİŞ VE AMAÇ	.....	1
GENEL BİLGİLER	.....	4
MATERYAL VE METOD	.....	30
BULGULAR	.....	41
TARTIŞMA	.....	54
SONUÇLAR	.....	75
KAYNAKLAR	.....	77
EK	.....	91

TEŞEKKÜR

Hayatımın önemli bir bölümünü kapsayan bu tez çalışmasını ve doktora eğitimimi tamamlamış bulunuyorum. Doktora eğitimim boyunca bana emeği geçen Tez Danışmanım Sayın Prof. Dr. Hüsametdin OKTAY'a,

Tez izleme komisyonundaki Sayın Prof. Dr. Abubekir HARORLI ve Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim YAVUZ 'a

Eğitimimdeki katkılarından dolayı Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Abdülvahit ERDEM'e ve diğer öğretim üyelerimiz Sayın Prof. Dr. İsmail CEYLAN ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Bülent BAYDAŞ'a

İstatistik yöntem ve analiz uygulamasındaki yardımlarından dolayı Sayın Prof. Dr. Ömer AKBULUT'a

Stresli anlarımı paylaşan sevgili çalışma arkadaşlarıma

Çok teşekkürler...

Hiç sona ermeyecekmiş gibi gelen bu tez sürecinde yardımı ve desteği ile hep yanımda olan sevgili eşime ve aileme de

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

ÖZET

MALOKLÜZYONLAR ARASI DİŞ BOYUT UYUMSUZLUĞUNUN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışmanın amacı farklı maloklüzyon gruplarında çeneler arası diş boyut uyumsuzluklarında farklılıklar olup olmadığını araştırmak ve cinsiyetin oynadığı rolü belirlemektir.

Çalışma materyali 500 bireyden alınan ortodontik modeller ve lateral sefalometrik filmlerden oluşmaktadır. Gruplar normal oklüzyon, Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf III maloklüzyon olmak üzere 5'e ayrılmış olup her bir grupta 100'er birey bulunmaktadır. Mesiodistal diş boyutu ölçümleri SAM RMI 550 marka 3 boyutlu ölçüm yapabilen bir dijital cihaz yardımıyla yapıldı. Diş boyut uyumsuzluklarını belirlemek amacıyla diş boyut toplamaları, Bolton analizinde belirtilen ön oran ve tüm oran değerleri ile arka oran değerleri hesaplanmıştır. İstatistiksel incelemede cinsiyetler ve maloklüzyon grupları arasındaki farkları belirlemek için ANOVA ve Tukey HSD analizleri kullanılmıştır.

Tüm maloklüzyon gruplarında tüm oran ve ön oran değeri dışındaki ölçümlerde cinsiyet farklılığı istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Tüm oran ölçümünde Sınıf II Bölüm 1 ile Sınıf III maloklüzyon grubu arasındaki; arka oran değerinde ise normal oklüzyon ile Sınıf III ve Sınıf I maloklüzyon grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ön oran değeri ölçümünde ise gruplar arasında farklılık tespit edilememiştir. Çalışmada Türk popülasyonu için tespit edilen oran

değerlerinin Bolton'un önerdiği değerlerden daha büyük olduğu gözlenmiştir. Ayrıca çok sayıda bireyin 2 standart sapma aralığı dışında uyumsuzluk gösterdiği, boyut uyumsuzluğunun daha ziyade alt dişlerden kaynaklandığı ve özellikle Sınıf III grubunda daha belirgin olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maloklüzyon, Diş boyutu, Bolton oranları, Cinsiyet

SUMMARY

COMPARISON OF INTERMAXILLARY TOOTH SIZE DISCREPANCIES AMONG DIFFERENT MALOCCLUSION GROUPS

The aim of this study was to investigate whether there were differences in intermaxillary tooth size discrepancy among different malocclusion groups and also to determine the role of gender.

The material of study included orthodontic models and lateral cephalometric films of 500 individuals. The subjects were equally divided into five groups: Class I, Class II division 1, Class II division 2, Class III and normal occlusion. Mesiodistal tooth size measurements were done on the stone casts by means of SAM RMI 550 digital machine by which measurements could be done in three dimensions of space. In order to determine tooth size discrepancies of the subjects; anterior, overall and posterior ratios were calculated. In statistical evaluation, analysis of variance and Tukey HSD analysis were used to compare gender and group differences.

The sex differences were statistically significant in all measurements except for overall and anterior ratios. In overall ratio statistically significant differences were observed between Class II division 1 and Class III malocclusion groups. Significant differences were found also in the posterior ratios of normal occlusion, Class III malocclusion and Class I malocclusion. However, there was no significant difference in

the anterior ratio between malocclusion groups. The tooth size ratio values determined for Turkish population were higher than Bolton's values of normal occlusion group. A large number of individuals in all malocclusion groups demonstrated tooth size discrepancies greater than 2 standard deviation and this discrepancy resulted from the bigness of lower teeth. This phenomenon was prominent in Class III malocclusion group.

Key Words: Malocclusion, Tooth size, Bolton ratios, Gender

GİRİŞ VE AMAÇ

Ortodonti diş, çene ve yüz sistemini büyüme ve gelişimi dikkate alarak inceleyen, normalini tespit edip, anormal münasebet gösteren vakaları tedavi eden bir hekimlik alanıdır.¹

Baş, çene, yüz ve diş dizilerinin normal ilişkilerinden söz edilince, bu yapıların anatomik ve fonksiyonel açıdan tam bir uyum içinde olmaları ve her birine ait unsurların biyometrik ortalamalara uygunluk göstermeleri anlaşılır.²

Bu amaca ulaşmayı sağlayacak pek çok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden bir tanesi de üst ve alt dişlerin boyutlarıdır.

Normal ve dengeli bir kapanışın elde edilmesinde diş boyutlarının önemini ortaya koymak amacıyla pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda araştırmacıların bir kısmı^{3,4} henüz sürmemiş olan daimi dişlerin boyutlarını saptamak için yöntemler geliştirirken, büyük bir kısmı da⁵⁻¹⁴ dişlerin birbirlerine göre ilişkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmaların bir kısmı normal ve dengeli bir kapanış için üst ve alt dişlerin mesiodistal boyutları arasında oransal bir ilişkinin bulunması gerektiğini ortaya koymuştur.⁵⁻⁷

Bolton⁷ 1958’de alt ve üst ön dişlerin yanı sıra alt ve üst altı yaş dişleri dahil tüm dişler arasındaki ilişkiyi de saptayan ve bugün kendi adıyla bilinen oranları geliştirmiştir. Daha sonraki bir çalışmasında¹⁵ ise bu oranların klinik vakalara ne şekilde uygulanması gerektiğini açıklamaya çalışmıştır. Bolton’un bildirdiği oranlar ve analizi günümüzde ortodontik tedavi planlamalarında yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu

analizde daimi dişlerin mesiodistal boyutları ölçülerek, alt ve üst ön dişlerin boyutları toplamı ve yine ikinci ve üçüncü büyük azı dişleri hariç alt ve üst 12 dişin boyutları toplamı ayrı ayrı birbirleriyle karşılaştırılır. Bolton'a⁷ göre tam bir fossa-tüberkül ilişkisi, normal bir overjet ve overbite miktarı yani ideal bir okluzyon için alt dişlerin mesiodistal boyutları toplamı ile üst dişlerin mesiodistal boyutları toplamı arasında belirli bir oran olması gerekmektedir. Bu oran ön altı diş için 77,2 ve tüm dişler için 91,3 olarak bildirilmiştir.⁷

Diş boyutlarının ölçülmesi işlemi ortodontide olduğu kadar genetik ve antropolojik çalışmalarda da önem taşımaktadır. Genetik çalışmalarda, genlerin diş boyutu üzerine etkilerinden bahsedilmektedir. Çoğunluğunu ikizler üzerinde yapılan incelemelerin oluşturduğu bu çalışmalar sonucunda, genetiğin diş boyutundaki belirleyici rolü vurgulanmıştır. Genetik faktörlerin yanı sıra, diş boyutunun çevresel etmenlerden de etkilenebildiği yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir.

Diş boyutu üzerine oluşturulan çalışmaların bir kısmı da popülasyonlar ve cinsiyetler arası sistematik bir farklılığın olup olmadığını inceleyen çalışmalardır.

Gerek antropolojik gerekse ortodontik çalışmalarda, farklı popülasyonlarda dişler arasındaki boyutsal ve oransal ilişkiler değerlendirmeye alınmıştır.

Ortodonti literatüründe farklı malokluzyon ve etnik gruplarda diş boyut uyumsuzluğunu inceleyen çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların bir kısmı malokluzyonlar arasında diş boyut uyumsuzluğu olduğundan bahsederken bir kısmı da bu fikrin aksini savunmaktadır. Ancak araştırmacıların çoğu birbirinden farklı malokluzyon gruplarında çalışmış ve karşılaştırmalar yapmıştır. Çalışmaların çoğunda cinsiyetler arası farklar göz ardı edilmiş ve sadece bir kaçında malokluzyon grupları belirlenirken dişsel sınıflama ile uyumlu olarak iskeletsel sınıflama da kullanılmıştır.

Bu bilgilerin ışığı altında yapılması planlanan tez çalışmasının amacı:

- 1- Dişsel ve iskeletsel olarak belirlenen farklı maloklüzyon gruplarında diş boyut uyumsuzluğu açısından gruplar arasında fark olup olmadığının incelenmesi,
- 2- Diş boyutu oranları bakımından farklı maloklüzyon gruplarında cinsiyetler arasında fark olup olmadığını belirlenmesidir.

GENEL BİLGİLER

Diş boyutlarının ölçülmesi ortodontik çalışmalar için olduğu kadar protetik, antropolojik ve genetik çalışmaları için de değişik açılardan önem taşımaktadır.¹⁶⁻¹⁸

Literatürde diş boyutlarını etkileyen faktörleri inceleyen pek çok çalışma mevcuttur.^{8,10,14,19-28} Diş boyutlarının hereditör faktörler tarafından kontrol edildiği uzun yıllar önce kabul görmüştür. Kingsley 1888 yılında dişlerdeki düzensizliklerin sebebinin kalıtımla geçen diş boyutunun yine kalıtımla geçen çene boyutlarıyla orantısızlık göstermesinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir.²⁹ Kingsley'den sonra birçok araştırmacı diş boyutu, şekli ve sayısı gibi özelliklerin genetik olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.^{8,10,14,19-22,24-28,30-32} Bu nedenle dişlerin morfolojileri antropolojik çalışmalarda da incelenmiştir.^{14,26,33}

Hereditör özellikler 1875'ten beri ikizler üzerinde yapılan çalışmalar ile belirlenmeye çalışılmıştır.³⁴⁻³⁶ Bu çalışmalarda dental ve ortodontik çalışmalar için önem arz eden diş boyutu ve oklüzyondaki kalıtsal varyasyonun araştırılması yapılmıştır.

Hyde³⁷ yaptığı incelemeler sonucunda diş genişliğinin irsi ve dominant bir karakter olduğunu bildirmiştir.

Horowitz ve arkadaşları²⁵ 1958'de diş boyutundaki varyasyonları belirlemek için yaş ortalaması 27 olan 21 bayan 12 erkek toplam 33 çift monozigotik ve 16 bayan 5 erkek toplam 21 dizigotik ikizde diş boyutlarını ölçmüşlerdir. Monozigotik ikizlerin diş boyutları arasında dizigotik ikizlerdekine oranla daha yakın bir benzerlik bulunduğunu bildirmişlerdir.

Lundström²⁸ 1964 yılında, monozigotik ve dizigotik ikizlerin diş boyutlarındaki

varyasyonları belirlemek için yaşları 10 -19 arasında değişen 97 çift aynı cinsiyetli ikizleri incelemiştir. Bu çiftlerden 47'si monozigotik 50'si dizigotiktir. İnceleme sonucunda diş boyut korelasyonu monozigotiklerde, dizigotiklerden daha güçlü bulunmuştur. Bu da diş boyutlarının büyük ölçüde genetik faktörlerle belirlendiği fikrini desteklemektedir.

Boraas ve arkadaşları²⁰ yaş ortalaması 40,6 yıl olan 44 ikiz ve 3 üçüz üzerinde inceleme yapmışlardır. Altmış dördü monozigotik 33 dizigotik olan bireylerde diş boyutu, tedavi durumu, oklüzyon ve diş morfolojisi incelenmiş ve diş boyutunda monozigotiklerde dizigotiklere oranla istatistiksel olarak önemli düzeyde benzerlik tespit edilmiştir.

Lunström³⁸ embriyolojik yaşamdaki yerel kapiller dolaşım bozukluklarının diş büyüklüğünü etkileyebileceğini ileri sürmüştür.

Popülasyonlar arası diş boyut varyasyonlarını incelediği antropolojik çalışmasında Bailit²⁶ diş boyutunun belirlenmesinde çevrenin büyük rol oynadığını ve bu durumun kardeşlerin veya çocuklar ve ebeveynlerinin diş boyutları arasındaki korelasyonlarla belirlendiğini bildirmiştir. Her dişin eşit miktarda kalıtsallık göstermediğini ve son süren dişlerde çevresel etkinin daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca prenatal periodun diş boyutları üzerinde etkili olduğunu belirtmiş ve optimal diş sağlığı için iyi bir prenatal dönemin önemini vurgulamıştır.

Dempsey ve arkadaşları¹⁹ keser diş boyutlarında genetik kovaryans yapısını inceledikleri çalışmalarında 149 monozigot ve 149 dizigot çifti değerlendirmeye almışlar ve diş boyutu üzerinde genetiğin etkisi kadar çevresel faktörlerin de etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Hughes ve arkadaşları²⁴ süt dişi boyutlarının genetik analizini yapmak için 99 monozigot; 81 aynı 41 zıt cinsiyetli dizigotik ikiz ve 160 tek cinsiyetli birey olmak

üzere toplam 602 birey üzerinde inceleme yapmış, süt dişi kron boyutundaki varyasyonların genetik ve çevresel faktörlerin etkisiyle açıklanabileceğini ve cinsiyetler arasında da farklılık bulunduğunu bildirmişlerdir.

Baydaş ve arkadaşları³² genetik faktörlerin diş boyut uyumsuzluğu üzerindeki etkilerini araştırmak üzere kardeş bireylerde yaptıkları inceleme sonucunda hereditenin Bolton diş boyut uyumsuzluğunda etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Genetik faktörlerin diş boyutları üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla ikizlerde yapılan spesifik çalışmaların yanı sıra cinsiyetin diş boyutuna etkisini incelemek için de kız ve erkek bireyler üzerinde ayrı ayrı çalışmalar yürütülmüştür.

Horowitz ve arkadaşları²⁵ ikiz bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada üst sol orta keser, alt sol köpek dişi ve sol yan keser diş boyutlarında cinsiyet farklılığı tespit etmişlerdir. Seipel³⁹ cinsiyet farklılığının süt dişlerinde daimi dişlere göre daha az olduğunu belirtmiştir.

Avustralya yerlilerinin ortalama diş boyutlarını belirlemek amacıyla Barret ve arkadaşları⁴⁰ 136 erkek ve 117 bayan toplam 253 Avustralya yerlisini incelemişler ve erkeklere ait diş boyutlarının bayanların diş boyutlarından daha büyük olduğunu, en büyük farkın alt köpek dişlerinde, en küçük farkın ise üçüncü büyük azı dişlerinde olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacıların süt dişlenmedeki modeller üzerinde yaptıkları başka bir çalışmalarında⁴¹ ise, süt alt keser dişler dışında tüm dişlerin boyutlarının erkeklerde daha büyük olduğu tespit edilmiştir.

Lavelle¹⁰ farklı maloklüzyon ve ırka mensup 60 kız, 60 erkek toplam 120 birey üzerinde yaptığı bir çalışmada bayanların bütün dişlerinin, Sanin ve Savara⁹ ise alt orta kesiciler dışında kalan dişlerin boyutlarının, erkek bireylerin diş boyutlarından daha küçük olduğunu bulmuşlardır.

Arya ve arkadaşları⁴² erkeklerin bayanlara göre daha geniş dişlere sahip

olduklarını ve daimi dişler arasındaki boyut farkının en fazla köpek dişlerinde görüldüğünü saptamışlardır.

Moorrees ve arkadaşları⁴³ 3 ile 18 yaşları arasında longitudinal olarak incelenen 184 Kuzey Amerikalı çocuktan alınan çalışma modelleri üzerinde süt ve sürekli dişlerin mesiodistal genişliklerini ölçmüşlerdir. Araştırmacıların bulgularına göre, erkekler kızlardan daha geniş dişlere sahiptir. Cinsiyet farklılığı daimi dişlerde süt dişlerdekinden daha belirgindir ve her iki diş dizisinde en büyük farklılık köpek dişlerinde görülmüştür.

Garn ve arkadaşları⁴⁴ 243 birey üzerinde yaptıkları bir çalışmada, diş boyutlarının erkeklerde kızlardakinden ortalama % 4 daha büyük olduğunu ve en fazla farkın köpek dişlerinde, en az farkın ise kesici dişlerde olduğunu bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar 117 kişiden oluşan bir grup üzerinde yaptıkları diğer bir çalışmada⁴⁵ ise cinsiyet farkının dişlerin mesiodistal boyutundan ziyade bukkolingual boyutunu etkilediğini bildirmişlerdir.

Richardson ve Malhotra¹² 81 erkek ve 81 kız toplam 162 Amerikalı zenci birey üzerinde yaptığı bir çalışmada, Bailit²⁶ farklı popülasyonları incelediği bir antropolojik çalışmada ve Uğur⁴⁶ 94 erkek 38 kız üzerinde yaptığı bir çalışmada erkeklerin dişlerinin mesiodistal boyutunun kızlarkinden daha geniş olduğunu bulmuşlardır.

Macko ve arkadaşları¹⁶ Amerikalı zenci bireylerden oluşturdukları çalışma grubunda, üst ve alt birinci küçük azı dişi hariç tüm dişlerin erkeklerde daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir.

Doris ve arkadaşları²¹ çapraşıklık olan diş dizilerinde mesiodistal diş boyutlarının daha büyük olduğunu bulmuşlar ve yine erkeklerin dişlerinin bayanların dişlerinden daha büyük olduğunu, ancak istatistiksel açıdan bu bulgunun önemli

olmadığını ve cinsiyet farklılığın çapraşıklık miktarını etkilemediğini saptamışlardır.

Smith ve arkadaşları⁴⁷ toplam 200 ortodontik model üzerinde yürüttükleri bir çalışmada erkeklerin mesiodistal ve bukkolingual diş boyutlarının kızlarinkinden biraz daha büyük olduğunu gözlemlemişlerdir.

Lysell ve Myrberg⁴⁸ 530 erkek ve 580 bayan bireyden alınan ortodontik modeller üzerinde dişlerin mesiodistal boyutlarını incelemişler ve süt ve daimi dişlenme dönemindeki erkeklerin dişlerini kızlardakinden daha büyük bulurlarken, cinsiyet farklılığının süt dişlenme dönemi için daha düşük olmakla birlikte her iki dişlenme dönemi için de istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kaul ve Prakash⁴⁹ yaşları 6-16 arasında değişen 356 erkek, 292 bayan toplam 648 çift Hindistanlı birey üzerinde yaptıkları bir çalışmada süt ve daimi dişlenme dönemlerinde dişlerin kron boyutlarını ölçmüşler ve süt dişlenme döneminde erkeklerin dişlerinin mesiodistal ve bukkolingual olarak kızların dişlerinden daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar sözkonusu bu farkın sadece köpek dişleri ile büyük azılarda istatistiksel önemlilik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Benzer değerlendirmeler daimi dişlenme döneminde de yapılmış ve erkek bireylerdeki mesiodistal ve bukkolingual diş boyutlarının daha büyük olduğu ve yine cinsiyet farklılığının daimi dişlenme döneminde daha belirgin hale geldiği gözlenmiştir.

Mc Arthur¹³ alt ve üst keser dişler arasındaki ilişkiyi incelemiş ve ön bölge dişlerinin boyutlarının erkeklerde daha büyük olduğunu ancak alt ve üst orta keser dişlerin boyutları arasındaki oranın kız ve erkekler için benzer olduğunu söylemiştir.

Buschang ve arkadaşları³¹ Fransa kökenli Kanadalı bireylerdeki çalışmasında erkeklerin dişlerini kızlardakinden büyük bulurken; Bishara ve arkadaşları⁵⁰ Mısırlı, Meksikalı ve Amerikalı bireylerden aldıkları ortodontik modellerde yaptıkları ölçümler sonucunda cinsiyet farklılığı tespit etmişler ve bu farklılığın Meksikalı bireylerde,

Mısırlı ve Amerikalı bireylere göre daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir.

Alvesalo ve arkadaşları⁵¹ dişlerin kron kalınlıklarının sex kromozomlarından etkilendiğini açıklarlarken; Lau ve arkadaşları⁵² ile Salido ve arkadaşları²⁷ sex kromozomlarındaki genlerin sadece mine formasyonunu etkilediğini belirtmişlerdir.

Lew ve Keng⁵³ Çinli bireylerden oluşturdukları çalışma grubunda alt ve üst köpek dişleri haricindeki dişlerin boyutlarını erkeklerde daha büyük bulmuşlardır.

Dempsey ve arkadaşları¹⁹ ikiz bireylerin keser dişlerini inceledikleri çalışma grubunda dört keser dişin erkeklerde kızlardakinden daha büyük olduğunu, Hattab ve arkadaşları⁵⁴ Ürdünlü bireylerde, Santaro ve arkadaşları⁵⁵ Dominik kökenli Amerikalı bireylerde daimi dişlerin mesiodistal kron boyutunun erkeklerde kızlardakinden daha büyük bulmuşlardır. Hughes ve arkadaşları²⁴ süt dişlerinde de aynı bulguya ulaşmışlardır.

Diş boyutlarındaki cinsiyet farklılığı yanında diş boyutlarında sağ ve sol asimetrisi de araştırılmıştır. Bazı araştırmacılar^{25,40,46,56,57} sağ ve sol diş boyutları arasında önemli farklılıklar olduğunu bildirirlerken bazı araştırmacılar da^{3,6,16,41,54,58,59} bu farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Ballard³⁰ 500 model üzerinde yaptığı bir çalışmada vakaların % 90'ında 0,25 mm. den az 0,50 mm. den fazla olmamak üzere sağ ve sol dişler arasında asimetri olduğunu bulmuştur. Lysell ve Myrberg⁴⁸ 580 kız ve 530 erkek bireyin süt ve daimi dişlenme dönemindeki modelleri üzerinde yaptığı incelemede sağ ve sol diş boyutları arasında fark olduğunu belirtirken, Lundström⁶ de ölçümlerinde sağ ve sol farkının önemsiz olduğunu bildirmiştir. Garn ve arkadaşları⁶⁰ ise asimetrinin her bir morfolojik sınıfın en son dişinde daha çok görüldüğünü ve bilhassa konjenital üçüncü azı noksanlığı gösteren vakalarda bu durumun daha sık olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Diş boyut ölçümleri (odontometri) popülasyonların karşılaştırılması amacıyla da

kullanılmıştır.

Campbel⁶¹ ve Gabriel⁶² Avustralya yerlilerine ait kuru kafalarda, Seipel³⁹ İsveçlilerde, Moorees⁴³ Amerikalı beyaz bireylerde, Kapoor ve arkadaşları⁵⁷ Kuzey Hintlilerde; Richardson ve Malhotra¹² Amerikalı siyah bireylerde yaptıkları çalışmalarda bu topluluklara ait ortalama diş boyutlarını elde etmeye çalışmışlardır.

Nelson⁶³ Black'in⁶⁴ 1902 yılında bildirdiği Amerikalı beyaz bireylere ait diş boyutlarıyla Hintlilere ait diş boyutlarını karşılaştırmış ve Hintlilerin daha büyük dişlere sahip olduklarını bulmuştur.

Lavelle¹⁰ beyaz ırk, sarı ırk ve siyah ırk olmak üzere üç popülasyona ait dişlerin mesiodistal kron boyutlarını karşılaştırmıştır. Her popülasyon grubu eşit sayıda kız ve erkekten oluşan 40 bireyi içermektedir. Ortalama mesiodistal kron boyutlarını siyah ırk>sarı ırk>beyaz ırk olacak şekilde sıralamıştır.

Çeşitli popülasyonlar arasında diş boyutlarının değişkenlik gösterdiğini belirten Bailit²⁶ Avustralya yerlilerinde tüm dişlerin Norveçli bireylerin dişlerinden daha büyük olduğunu, birinci büyük azı dişlerinin mesiodistal genişliğinin Norveçli bireylerin birinci büyük azı dişlerinden % 10 daha büyük olduğunu bildirmiştir.

Türk toplumu ile değişik toplumların diş boyutlarını karşılaştırmak amacıyla Uğur⁴⁶ 132 bireyin dişlerinin mesiodistal boyutlarını ölçmüştür. Türk toplumuna ait mesiodistal değerler ortaçağ Danimarkalıları, orta çağ İsveçlileri ve Laponlardan daha büyük değerler gösterirken, İsveçliler, İsviçreliler, Amerikalı beyaz bireyler ve Avustralya yerlilerinden daha küçük değerler göstermiştir.

Macko ve arkadaşları¹⁶ 61 erkek, 52 bayan Amerikalı siyah bireyin mesiodistal diş boyut ortalamalarını hesaplamışlardır. Elde ettikleri ortalama diş değerlerini Moorrees ve arkadaşları⁴³ ile Sanin ve Savara'nın⁹ bildirdiği Amerikalı beyaz bireylere ait değerlerle karşılaştırmışlar ve siyah bireylerin tüm dişlerinin daha büyük olduğunu

bulmuşlardır.

Otuyemi ve Noar⁵⁹ Nijeryalı çocukların dişlerinin İngiliz bireylerin dişlerinden daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Karanth ve Jayade⁶⁵ Tibet popülasyonunun diş ölçümlerini Asyalılara ait ölçümler ile karşılaştırmışlar ve üst orta keser diş hariç tüm dişleri Tibetlilerde daha geniş bulmuşlardır.

Keene⁵⁶ 56 siyah ve 387 beyaz erkek bireyin mesiodistal diş boyutlarını karşılaştırdığı çalışmasında siyah bireylere ait ortalamaların önemli ölçüde büyük olduğunu bulmuştur.

Axelsson ve Kirveskari³³ İrlandalı 1010 çocukta maksimum mesiodistal ve bukkolingual diş genişliklerini ölçmüşler ve her iki boyutta da İrlandalıların dişlerini diğer çalışmalarda bildirilen beyaz bireylere ait diş boyutlarına göre büyük, Avustralya yerlileri ve Amerikalı siyah bireylerin dişlerinden küçük olduğunu bulmuşlardır. Buschang ve arkadaşları³¹ Fransız kökenli Kanadalılara ait diş boyutlarını Kuzey Amerikalılara ait diş boyutlarından daha büyük bulmuşlardır.

Merz ve arkadaşları⁶⁶ siyah bireylerin mesiodistal diş boyutu, ark boyu ve iskeletsel özelliklerinin beyaz bireylerdekinden farklı olup olmadığını değerlendirmek için, 51 siyah ve 50 beyaz birey üzerinde bir çalışma yapmışlar ve kesici dişler dışında kalan tüm alt dişlerin siyah bireylerde daha büyük olduğunu bildirmişlerdir.

Keng ve Foong⁶⁷ Çinli bireylerde sabit veya hareketli protezlere yapay diş seçiminde doğal diş boyutuna en yakın dişleri kullanabilmek amacıyla, 105 Singapurlu Çinli bireyin üst orta keser dişlerinin mesiodistal boyut ortalamalarını hesaplamışlar ve bu değerlerin Nijeryalılara ait değerlerden küçük, İngilizlere ait değerlerden büyük olduğunu bildirmişlerdir.

Diş boyutu araştırmacılar tarafından sadece mesiodistal olarak değil, bukkolingual olarak da farklı açılardan değerlendirmeye alınmıştır.^{10,14,24,33,47,49,50,53,58,59,65,68,69}

Alt keser çapraşıklıkla olmayan bireylerde mesiodistal boyutu küçük, bukkolingual boyutu büyük bulan araştırmacıların¹¹ yanı sıra bukkolingual boyut ile çapraşıklık arasında önemli bir ilişki olmadığını ileri süren araştırmacılar⁶⁹ da mevcuttur.

Ortodonti alanında ise diş boyutlarıyla ilgili ölçümlerin çok eskilere dayandığı bilinmektedir. İnsan dişleriyle ilgili ilk odontometrik çalışma Mühlreiter tarafından 1874 yılında yayınlanmıştır.⁴⁶ Çoğu ortodontist odontometrinin herhangi bir şeklini belki de farkında olmadan kullanarak, teşhis ve tedavi planlaması yapmaktadır.

Diş boyutu ister direkt ağızdan, isterse modelden ölçülsün, ortodontik teşhiste önemli bir rol oynamaktadır. Ortodontistler bu ölçümü sıklıkla şu üç fonksiyondan en az birine yönelik olarak yaparlar: 1- Sürmemiş diş boyutunun tahmini 2- Diş ark boyutunun tahmini 3- Diş boyutunun ayrı iki ark arasında değerlendirilmesi²

Diş boyutu konusundaki ilk araştırmalardan biri Black⁶⁴ tarafından 1902 yılında yapılmıştır. Çok sayıda insan dişini ölçüp tablolar oluşturmuştur. Bu tablolar bugün bile önemli ve kullanılan referanslardır.

Wheeler⁷⁰ çok sayıda kuru kafada yaptığı ölçümler sonucunda, dişlerin mümkün olan en ideal konumda yerleşebilmeleri için gerekli olan ortalama diş boyutlarını "Dental Anatomi ve Fizyoloji " adlı kitabında yayınlamıştır.

Ritter,⁷¹ Seipel³⁹ ve Selmer-Olsen⁷² ise üst ve alt diş genişlikleri arasında oldukça belirgin bir korelasyonun varlığını bildirmişlerdir.

McArthur¹³ alt ve üst keser dişler arasında 1,63 değerinde bir oranın olduğunu söylemiştir. Haris ve Bailit¹⁴ üçüncü büyük azı dişleri hariç alt ve üst diğer dişlerin mesiodistal ve bukkolingual boyutları arasındaki korelasyonu incelemişler ve bayanlardaki korelasyonun daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Rees⁷³ kabul edilebilir düzeyde normal oklüzyona sahip 20 bireyde kesici dişler, köpek dişi ve küçük azı dişlerinin toplam boyutunun üst çenede alt çenedekinden

ortalama 7,57 mm. daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Cooper⁷⁴ ideal oklüzyonlu 31 bireyin, üst ön 6 dişinin mesiodistal genişliklerini toplayarak üst ön segment değerini, alt ön 6 dişin boyutuna birinci küçük azı diş boyutunun yarısını ekleyip alt ön segment değerini elde etmiş ve bu iki segment uzunluğu arasındaki farkın 4 mm olması gerektiğini bildirmiştir. Segmentler arasındaki fark 5 mm.den büyük veya 3 mm.den küçük olduğunda ilgili dişlerin mesiodistal genişliklerinin azaltılmasını önermiştir.

Literatürde diş boyutu ile çapraşıklık arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da mevcuttur.^{6,11,21,47,69,75-78} Lunström⁶ üst diş boyutları büyük olan bireylerde üst dişlerde daha fazla çapraşıklık ve daha az diastema olduğunu belirtmiştir. Peck ve Peck¹¹ alt keser çapraşıklığı olmayan bireylerde keser dişlerin mesiodistal boyutunun daha küçük olduğunu bildirmişlerdir. Doris ve arkadaşları²¹ da benzer şekilde çapraşıklığı olan arklarda çapraşıklığı olmayan arklara göre diş boyutlarının daha büyük olduğunu ve yine Gilmore ve Little⁶⁹ mesiodistal boyutu büyük olan dişlerde çapraşıklık eğilimi olduğunu tespit etmişlerdir.

Smith ve arkadaşları⁴⁷ mesiodistal diş boyut fazlalığı ile çapraşıklık indeksi arasında, Yoshihara ve arkadaşları⁷⁶ ise çapraşıklık indeksi ile yan keser diş boyutu arasında korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir.

Çapraşıklık olan grup ile çapraşıklık olmayan grup bireylerinin diş boyutları arasında önemli bir farklılık olmadığını belirten araştırmacılar da mevcuttur.^{77,79} Bernabe ve arkadaşları⁷⁵ çapraşıklığı olan ve olmayan vakalarda cinsiyet farklılığı ve diş boyut oranlarını incelediği çalışmalarında tüm ve ön oran değerlerini gruplar arasında istatistiksel olarak önemli miktarda farklı bulurken, bu oranların cinsiyetler arasında önemli olmadığını tespit etmiştir.

Redehan ve Lagerström⁷⁸ ön oranda tedavi öncesi ve sonrası ilişkiyi

inceledikleri bir çalışmada ön oran ile üst köpek dişleri arası genişlik ve üst ark çapraşıklığı arasında önemli korelasyon bulmuşlardır.

Literatüre bakıldığında diş çekimlerinin diş boyut uyumsuzluğu üzerindeki etkilerinin de incelendiği gözlenmektedir.^{68,78,80-82} Saatçi ve Yukay⁸⁰ küçük azı diş çekimlerinin diş boyut uyumsuzluğu üzerine etkilerini incelediği çalışmalarında 4 tane birinci küçük azı dişin çekiminin en fazla, ikinci küçük azı çekimlerinin ise en az miktarda uyumsuzluk oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca alt ve üst arktan eşit mesiodistal boyuta sahip diş çekimlerinin büyük boyutlu alt küçük azı dişlerin çekimi ile karşılaştırıldığında daha şiddetli ve sık diş boyut uyumsuzluğu oluşturduğuna dikkat çekmişlerdir.

Ön dişlerin boyutları ile overbite ve overjet ölçümleri arasındaki ilişki de incelenmiştir. Steadman⁸³ kabul edilebilir düzeyde ideal bir oklüzyona sahip bireylerin alçı modelleri üzerinde yaptığı çalışmasında alt ve üst dişlerin okluzal düzlem eğimleri sayesinde overbite ve overjet oluştuğunu bildirmiş, ideal bir overbite ve overjet ilişkisinin ancak alt ve üst dişlerin mesiodistal boyutlarının birbiriyle uyumlu olması ile mümkün olabileceğine dikkat çekmiştir. Araştırmacı bazı vakalarda bukkal segmentlerde ideal Sınıf I ilişki ve düzgün sıralanmış ön dişler bulunmasına karşın artmış bir overjet, overbite veya baş başa dizilim görüntüsünden diş boyut oranlarında meydana gelen sapmaların sorumlu olabileceğini belirtmiştir.

Lew ve Keng⁵³ normal oklüzyonlu Çinli bireylerde overjet ve overbite değerlerini Bolton'un değerleri ile karşılaştırmış ve bulduğu değerlerin istatistiksel olarak önemli miktarda daha küçük olduğunu bildirmiştir.

Neff⁵ 200 kişiden oluşan çalışma grubunda, alt ve üst ön bölge dişleri için anterior katsayı oluşturmuştur. Overbite'ı baş başa kapanışta % 0 ve deepbite da % 100 olarak nitelendirip; %20 overbite değerini ideal olarak kabul etmiş ve bu vakalarda

anterior katsayının 1,20-1,22 olması gerektiğini belirtmiştir.

Bolton⁷ overbite miktarı ile diş boyutları arasında önemli bir korelasyon bulmamıştır.

McCorkle ve arkadaşları⁸⁴ overjet ve overbite değerlerinin birbirleriyle önemli miktarda korelasyon gösterdiğini ancak diş boyut oranları ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir.

Sayman² tüm oran ve overjet arasında kızlarda anlamlı bir korelasyon bulurken, ön oran ve overjet arasındaki korelasyonun kızlar ve erkekler için anlamsız olduğunu söylemiştir. Buke⁸⁵ ise overbite ile intermaksiller oranlar arasında önemli bir ilişki bulamamıştır.

Overbite miktarının, alt ve üst diş boyutu arasındaki ilişki ve küçük azı ve büyük azı dişlerin eğimleri olmak üzere iki faktörün kontrolünde olduğunu ileri süren Gilpatric⁸⁶ 5000 bireyde diş boyut ölçümü yapmıştır. Sonuçta üst dişlerin mesiodistal genişlikleri toplamının alt dişlerin mesiodistal genişlikleri toplamından 8-12 mm. daha fazla olduğunu bildirmiştir. Bu fark 12 mm. den daha fazla ise overbite değerinin artacağını ve 8mm.den küçük olduğunda ise azalacağını belirtmiştir.

Diş boyutlarının overjet ve overbite ile olan ilişkisini inceleyen bir başka araştırma ise Neff⁵ tarafından yapılmıştır. Neff 200'den fazla bireyde direkt ölçümle elde ettiği üst ön 6 dişin mesiodistal genişlikleri toplamını alt ön 6 dişin mesiodistal genişlikleri toplamına bölerek "Anterior Katsayı" adını verdiği bir oran oluşturmuş ve oran aralığını 1.17-1.41 olarak bildirmiştir.

Tonn⁸⁷ düzgün oklüzyonlu 50 birey ve maloklüzyonlu 20 bireyde diş genişliklerini ölçmüş ve 5 oran oluşturmuştur.

1- Alt 4 keser dişin mesiodistal genişlikleri toplamı / üst 4 keser dişin mesiodistal

genişlikleri toplamı,

- 2- Alt köpek dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamı / üst köpek dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamı,
- 3- Üst küçük azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamı / alt küçük azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamı,
- 4- Üst birinci büyük azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamı / alt birinci büyük azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamı,
- 5- Alt birinci büyük azı dişleri dahil tüm dişlerin genişlikleri toplamı / üst birinci büyük azı dişleri dahil tüm dişlerin genişlikleri toplamı.

Bu oranların ortalama ve standart sapma değerlerini şu şekilde bildirmiştir.

1. oran için $0,74 \pm 0,024$
2. oran için $0,87 \pm 0,038$
3. oran için $0,96 \pm 0,021$
4. oran için $0,92 \pm 0,030$
5. oran için $0,93 \pm 0,018$

Lundstrom⁶ 13 yaşındaki 319 maloklüzyonlu bireyi incelemiş ve üst ve alt dişlerin genişlikleri arasında geniş bir varyasyon olduğunu bildirmiştir. Ön dişlerin mesiodistal genişliklerini hem ağızda hem de çalışma modellerinde ölçmüştür. Ön dişler için ağızdan yapılan direkt ölçümlerin model ölçümlerinden daha güvenilir olduğunu belirtmiştir. Ölçümler sonucunda diş genişlikleri arasındaki ilişkileri şu üç oran ile belirlemiştir.

- 1- Alt ön altı dişin mesiodistal genişlikleri toplamı x 100 / üst ön altı dişin mesiodistal genişlikleri toplamı,
- 2- Üst küçük azılar ve birinci büyük azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamı x 100 / alt küçük azılar ve birinci büyük azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri

toplamı,

3- Alt birinci büyük azı dişleri dahil tüm dişlerin mesiodistal genişlikleri toplamı x
100 / üst birinci büyük azı dişleri dahil tüm dişlerin mesiodistal genişlikleri
toplamı,

Bu oranların ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerlerini
aşağıdaki gibi bulmuştur;

1. oran için $78,5 \pm 2,07$ ve 73,0-84,5
2. oran için $95,3 \pm 2,80$ ve 88,5-100,5
3. oran için $92,3 \pm 2,07$ ve 88,0-97,5.

Birinci ve üçüncü oranların artması durumunda alt dişlerde çapraşıklık, üst arkta yer fazlalığı, azalmış overjet ve overbite olabileceğini; azalması durumunda ise artmış overjet ve overbite olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca üst dişleri daha büyük olan vakalarda alt birinci büyük azının üst birinci büyük azıya göre daha mesialde yer alacağını ileri sürmüştür.

Birinci ve üçüncü oranların artmış değerlerinin alt dişlerde çapraşıklık, üst çenede yer fazlalığı, azalmış overjet ve overbite ile sonuçlanabileceğini; azalmış değerlerinin ise alt çenede yer fazlalığı, üst dişlerde çapraşıklık, artmış overjet ve overbite ile sonuçlanabileceğini bildirmiştir. Birinci ve ikinci oranlar arasında oldukça zayıf bir korelasyon bildirdiği gibi overjet ve overbite değerleri ile üçüncü oran arasında da zayıf bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Sadece alt ve üst dişlerdeki çapraşıklık miktarı ile diş genişlik oranları arasında önemli bir korelasyon bulmuştur.

Günümüzde hala çoğu ortodontist tarafından kabul gören ve kullanılan diş boyut uyumsuzluğu ile ilgili diğer bir çalışma Bolton tarafından⁷ 1958 yılında yapılmıştır. Bolton⁷, 44'ü çekimsiz ortodontik tedavi görmüş ve 11'i tedavi edilmemiş mükemmel oklüzyonlu 55 bireyi değerlendirmiş, ikinci ve üçüncü büyük azı dişleri hariç alt ve üst

çenedeki karşılıklı on iki diş arasında görülebilecek boyut uyumsuzluğunu ortaya çıkaran iki orandan oluşan bir analiz bildirmiştir.

$$\text{Tüm oran} = \frac{\text{Alt 12 dişin mesiodistal boyutları toplamı}}{\text{Üst 12 dişin mesiodistal boyutları toplamı}} \times 100$$

$$\text{Ön oran} = \frac{\text{Alt 6 dişin mesiodistal boyutları toplamı}}{\text{Üst 6 dişin mesiodistal boyutları toplamı}} \times 100$$

Tüm oran için elde edilen ortalama, standart sapma ve varyasyon katsayısı değerlerini $91,3 \pm 1,91$ ve % 2,09, ön oran için ise $77,2 \pm 1,65$ ve % 2,14 olarak bildirmiştir. Ön oran ve tüm oran arasındaki korelasyona da bakılmış ve korelasyon katsayısı $r = 0.5$ olarak bulunmuştur. Bu bulgu ön oran arttığında tüm oranın da orantılı bir şekilde artacağını düşündürmüştür.

Ayrıca overbite, overjet, üst ve alt keser dişlerin okluzal düzlemle yaptıkları açı, kesici boyu ve tüberkül yüksekliği de ölçülmüştür. Ölçümler sonucunda overbite aralığının geniş olduğuna dikkat çekilmiştir. Ön oran, orta keser kesici dişlerin uzunluğu ve arka grup dişlerin tüberkül yükseklikleri ile overbite yüzdesi arasında ilişki kurulmaya çalışılmış ancak zayıf bir korelasyon tespit edilmiştir.

Diş boyut uyumsuzluğu miktarı yine Bolton tarafından oluşturulan tablodaki değerler yardımıyla belirlenmektedir (EK 1).

Hastanın model ölçümlerinin formüle uygulanması ile elde edilen oran değeri daha büyük bulunmuş ise, bu takdirde alt dişlerin boyutlarında bir fazlalık var demektir. Üst dişlerin boyutları toplamı esas alınır ve bu boyuta uygun olacak alt dişlerin boyutları toplamı Bolton tablosundan bulunur. Alt dişlerin mevcut ölçüsü ile tablodan bulunan olması gereken ölçüsü arasındaki fark alt çene Bolton fazlalığıdır.

Hesapla bulunan oran değeri Bolton' un verdiği değerlerden daha küçük ise; bu

durumda alt dişlerin boyutları toplamı normal kabul edilir ve bu değere karşılık gelen üst dişlerin boyutları toplamı tablodan bulunur. Üst dişlerin mevcut ölçüsü ile tablodan bulunan olması gereken ölçüsü arasındaki fark üst çene Bolton fazlalığıdır.

Bolton oranı mevcut durumun değerlendirilmesinde kullanıldığı gibi aktif ortodontik tedavi sonunda ideal bir kapanış ilişkisi sağlanıp sağlanamayacağını da gösterir.^{88,89}

Üst dişlerde Bolton oranı fazla ise;

- Azılarda Sınıf I kapanış varsa, ön bölgede overjet oluşacaktır.
- Azılarda Sınıf I kapanış var ve ön bölgede overjet yoksa, üst dişlerde çapraşıklık görülecektir.

- Azılarda Sınıf I kapanış var ve ön bölgede overjet ve çapraşıklık yoksa, alt diş kavsinde diastemalar bulunacaktır.

- Alt diş kavsinde diastemalar, üst dişlerde çapraşıklık yok ve overjet normalse bu durumda azı kapanışı Sınıf III'e kayacaktır.

Alt dişlerde Bolton oranı fazla ise;

- Azılarda Sınıf I kapanış varsa, ön bölgede baş başa veya çapraz kapanış oluşacaktır.

- Azılarda Sınıf I kapanış var ve overjet normalse, alt diş kavsinde çapraşıklık görülecektir

- Azılarda Sınıf I kapanış var ve ön bölgede overjet normal ve alt diş kavsinde çapraşıklık yoksa, üst diş kavsinde diastemalar bulunacaktır.

- Alt diş kavsinde çapraşıklık, üst diş kavsinde diastemalar yok ve overjet normalse bu durumda azı kapanışı Sınıf II'ye kayacaktır.

Stifter⁹⁰ mükemmel oklüzyonun nadir olduğunu bildirerek, kontakların hafif bozulduğu hafif rotasyona sahip ve mükemmel oklüzyondan önemsiz sapmalar gösteren

normal oklüzyonlu 34 birey ve ideal oklüzyonlu 24 bireyde Bolton'un çalışmasını yapmıştır. Bireylerde ayrıca overjetin 2 mm. nin üzerinde olması ve hiçbir vakada da overbite'in 1mm. nin altında olmaması şartı aranmıştır. Ön oran ve tüm oran değerlerini her iki grupta da birbirine yakın bulmuştur. İki grubun değerlerinin ortalaması tüm oran için 91,04, ön oran için ise 78,18 olup Bolton'un değerlerine uymaktadır.

Bolton¹⁵ 1962 yılında mesiodistal diş boyut uyumsuzluğu konusunu tekrar ele almış, bu çalışmasında tamamen vaka örneklerine yer vererek diş boyut fazlalığı veya azlığının miktarlarını hesaplamış, problemin düzeltilmesinde mesiodistal aşındırma, tek keser çekimi ve küçük azı çekimlerinin sonuçlarını setup yaparak incelemiştir. Sonuçta analizin kolay uygulanabildiğini, tedavi planlamasına yardımcı olabildiğini ve setup yapmadan fonksiyonel ve estetik sonucun belirlenebileceğini bildirmiştir.

Alt ve üst diş boyutları arasında orantı arayan diğer bir araştırma McCorkle ve arkadaşları⁸⁴ tarafından Sınıf I oklüzyonlu 26 birey üzerinde yapılmıştır. Çalışmada kesici dişler oranı, ön oran ve tüm oran değerleri ortalamaları sırasıyla % 72,6, % 77,8 ve % 92,3 olarak bildirilmiştir.

Bu çalışmaların yanı sıra üst orta keser dişin alt orta keser diş boyutuna oranı da incelenmiş ve bu oran Black⁶⁴ tarafından 1,67, Ballard ve Wylie³ tarafından 1,57 ve McArthur¹³ tarafından 1,63 olarak bildirilmiştir.

Korbitz⁹¹ normal oklüzyonlu 100 vakayı incelemiş ve üst ön bölge (üst keser dişlerin mesiodistal genişliği + köpek dişlerinin mesiodistal genişliği) ile alt ön bölge (alt keser dişlerin mesiodistal genişliği + köpek dişlerinin mesiodistal genişliği + birinci küçük azı dişin mesiodistal genişliğinin yarısı) arasındaki farkı 0-4 mm. olarak bildirilmiştir.

Keser dişler arasında altın oran olduğunu belirten araştırmacılar da vardır.^{92,93} Altın oran yani 1,618:1 oranının iyi bir estetiğe sahip insan yüzünde olduğu gibi komşu

dişler arasında da olduğunu ileri sürülmüştür. Ricketts⁹³ yüzün çeşitli bölümleri arasında yer alan altın oranları belirlemiş ve ortodonti tanısında altın pergelini kullanmıştır. Gillen ve arkadaşları⁹⁴ ise 54 bireyde yaptıkları çalışmada, altın orandan oldukça farklı olan, üst orta keser ve yan keser kesici diş arasında 1,270:1, üst orta keser ve köpek dişi diş arasında 1,113:1, üst köpek dişi ve yan keser kesici diş arasında 1,145:1 oranlarını bulmuşlardır.

Rudolph ve arkadaşları⁵⁸ dişin bukkolingual kalınlığı ile intermaksiller oran arasında korelasyon olduğunu ve bu korelasyondan yola çıkarak geliştirdikleri metodun diş boyut uyumsuzluğunun tahmininde Bolton'un metodundan daha güvenilir olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Normal ve dengeli bir kapanışın temini için alt ve üst dişler arasında bir oran arayan bu çalışmalar arasında bazı araştırmacılar tarafından^{78,65} diagnostik açıdan eksik yanları olduğu ileri sürülmesine karşın; Bolton'un analizi ve değerleri halen yaygın olarak kullanılmaktadır.

Laino ve arkadaşları⁹⁵ tedavinin sonuna doğru mükemmel seviyelenmiş alt ve üst dental arklarla normal overjet ve overbite olmasına rağmen köpek dişinin hala Sınıf II ilişkide kalmasının klinisyenler için pek de az rastlanmayan bir durum olduğunu bildirmiştir. Bu senaryo diş boyut uyumsuzluğu yani geniş alt ön dişler veya küçük üst ön dişler ile açıklanabilir. Binder ve Cohen⁹⁶ üst köpek dişinin tüberkül tepesinin alt köpek dişi-küçük azı embraşürünün daha mesailinde yer aldığıda üst arka dişlerde, distalinde yer aldığıda ise alt arka dişlerde boyut fazlalığı olduğunu ileri sürmüştür.

Diş boyut uyumsuzluğunun düzeltilmesi sıklıkla etkilenen ark üzerinde yapılmaktadır. Örneğin Bolton oranı artarsa alt dişlerde striping, üst dişlerin yeniden şekillendirilmesi, üst kesici dişlerin angulasyonlarında artış ve fonksiyonu etkilemeyecek kadar overbite ve overjet oluşturmak bu uyumsuzluğun düzeltilmesi için

uygulanabilecek seçenekler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Boyut uyumsuzluklarında tedavi alternatiflerini inceleyen araştırmacılar benzer sonuçları vurgulamışlardır.⁹⁷⁻¹⁰⁰ Fields¹⁰¹ alt ön grup dişlerdeki boyut fazlalığında bir takım tedavi yöntemleri önermiştir. Mesela, üst ön dişlerin torkunun artırılarak overjet ve overbite'ın azaltılabileceğini ancak bu planın bir takım estetik limitleri olduğunu bildirmiştir. Diğer bir yöntem ise ideal overbite ve overjet sağlamak için üst yan keser dişlerin distalinde boşluk oluşturmaktır. Oluşan bu boşluklar maksiler kesicilerin mesiodistal genişliğini artırmak için keserlere uygulanan artistik pozisyonlandırma veya distal kök torkunun belirginliğinin azaltılması ile sağlanabilir ancak bu yöntemin de estetik limitleri vardır. Üçüncü bir yöntem ise mine kalınlığını azaltmak suretiyle alt keserlerin genişliklerinin azaltılmasıdır. Bu uygulama alt diş fazlalığını kısmen çözebilir ancak mine kalınlığının az olması ve köklerin yakınlığı bu yöntemin kullanılabilirliğini etkiler. Genellikle bir köpek dişinin mesialinden diğer köpek dişinin mesial yüzüne kadar olmak üzere yapılan toplam 2 -2,5 mm.lik aşındırma, on yüzeye bölünerek uygulanmaktadır. Bu yöntemin estetik sonuçları ve bu uygulamayla geniş pulpalı dişlerde oluşturacağı reaksiyon değişkendir. Alt dişlerde belirgin diş boyut fazlalığının tespit edildiği vakalarda tek keser diş çekimi de uygulanmaktadır.¹⁰² Üst dişlerin kompozit restorasyonlarla boyutlarının artırılması da alternatifler arasındadır.

Bolton oranı ve analizi araştırmacılar tarafından farklı popülasyonlarda araştırılmıştır.

Lavelle¹⁰ beyaz, siyah ve sarı ırka mensup 120 bireyden aldığı modellerde yaptığı ölçümlerde tüm ve ön oran ortalama değerlerini beyaz ırk için bayanlarda 90,18 ve 77,5 erkeklerde 91,7 ve 76,8; siyah ırk için bayanlarda 92,9 ve 78,6 erkeklerde 93,5 ve 79,4; sarı ırk için bayanlarda 92,1 ve 78,2 erkeklerde 92,6 ve 78,7 olarak bildirmiştir.

Richardson ve Malhotra¹² 81 bayan 81 erkek toplam 162 Amerikalı siyah

bireyde tüm oran değerini 94, ön oran değerini 77 ve keser oran değerini 71 olarak bildirmiştir.

Türk toplumunda da Bolton oranları farklı araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Gazilerli¹⁰³ tarafından Ankara bölgesi çocuklarından oluşan 15 kız 35 erkek toplam 50 ideal oklüzyonlu birey üzerinde yapılan incelemede; tüm oran değerini 93,08 ön oran değerini 78,73 olarak bildirmiş ve Türk bireylerde kullanılması amacıyla kendi adıyla anılan Bolton tabloları oluşturmuştur.

Büke⁸⁵ 64 kız 58 erkek toplam 122 bireyden elde ettiği modeller üzerinde benzer çalışmayı yapmış; ön oran, tüm oran ve arka oran değerlerini sırasıyla erkeklerde 77,8-91,80- 104,21 kızlarda yine sırasıyla 77,03- 90,85- 105,36 olarak bulmuştur. Her iki araştırmacı da Türk toplumunda Bolton oranı ortalama değerlerini Bolton'un orijinal değerlerinden farklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Lew ve Keng⁵³ 53'ü tedavi edilmiş ve 32'si tedavi görmemiş 85 Çinli bireyde ön oran değerini 77,89 olarak bulmuştur.

Freeman ve arkadaşları¹⁰⁴ 157 Amerikalı bireyden alınan kayıtlarda yaptıkları bir çalışmada tüm oran ve ön oran ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerlerini sırasıyla $91,4 \pm 2,57$ ve $77,8 \pm 3,07$ olarak bulmuşlardır. Bulgularının Bolton'un değerleri ile uyumlu olduğunu ancak standart sapmalarının değer aralığının biraz daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Bireylerin %13,5'inin tüm oranda, %30,6'sının ön oranda 2 standart sapma aralığının dışında olduğunu söylemişlerdir.

Karantth ve Jayade⁶⁵ Tibet popülasyonunda normal oklüzyonlu 30 bireyden oluşan bir çalışma grubunda ön oran değerini 78,09 ve tüm oran değerini 90,99 olarak bulmuşlardır.

Dominik kökenli Amerikalı bireylerden oluşan 36 erkek 18 kız toplam 54 bireylik grupta yaptıkları çalışmalarında Santoro ve arkadaşları,⁵⁵ tüm oran ve ön oran

değerlerini 91,3 ve 78,1 olarak belirtmişlerdir.

Smith ve arkadaşlarının¹⁰⁵ siyah, beyaz ve sarı ırktan eşit sayıda bayan ve erkek bireylerin oluşturduğu 180 kişilik grupta yaptıkları çalışmalarında tüm oran, ön oran ve arka oran değerlerini beyaz ırk için sırasıyla 92,3 -79,6 -104,8; siyah ırk için 93,4-79,3 - 107,2; sarı ırk için 93,1- 80,5-105,3 olarak bildirmişlerdir.

Nourallah ve arkadaşları¹⁰⁶ 35 erkek 20 bayan 55 Suriyeli bireyde ise ortalama değerleri ön oran için erkeklerde 78,9 bayanlarda 79,2 ve tüm oran için erkeklerde 92,4 bayanlarda 91,9 olarak tespit etmişlerdir.

Farklı popülasyonlarda Bolton analizini inceleyen çalışmaların yanı sıra araştırmacılar, farklı maloklüzyonlara sahip bireylerde de diş boyut oranlarını incelemişlerdir.^{10,29,42,95,107-115}

Üçüncü büyük azı dişleri hariç tüm üst ve alt dişlerin mesiodistal genişliklerini değişik maloklüzyon tiplerinde inceleyen Lavelle¹⁰ maloklüzyon gruplarını Angle sınıflamasına göre oluşturmuştur. Büyükten küçüğe doğru yaptığı sıralama üst dişler için Sınıf I>Sınıf II Bölüm 1>Sınıf II Bölüm 2>Sınıf III, alt dişler için ise Sınıf III>Sınıf I>Sınıf II Bölüm 1>Sınıf II Bölüm 2 şeklindedir.

Arya ve arkadaşları⁴² her bir grupta 20 kız 20 erkek bulunan Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde mesiodistal diş boyutlarını ölçmüş ve Sınıf I maloklüzyonlu grupta dişlerin daha büyük olduğunu bildirmişlerdir.

Sperry ve arkadaşları¹⁰⁸ mandibuler prognatizmde alt dişlerdeki boyut fazlalığı miktarını araştırmak amacıyla, 20'si ortognatik cerrahi tedavi görmüş Sınıf III maloklüzyonlu 78 bireyin Bolton oranlarını Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlu bireyden oluşan 52 kişilik kontrol grubunun değerleriyle karşılaştırmışlardır. Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin tüm oran değerlendirmesinde alt dişlerde boyut fazlalığı olduğunu bulmuşlardır.

Öztürk¹¹² normal oklüzyonlu 50, Sınıf I maloklüzyonlu 30 Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu 30, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu 10 ve Sınıf III maloklüzyonlu 25 toplam 145 kişide üst ve alt daimi dişlerin mesiodistal boyutlarını ölçmüş ve aralarındaki ilişkiyi incelemiştir. Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu bireyler dışındaki bireylerde üst ve alt dişlerin mesiodistal boyutlarını normal oklüzyonlu bireylerin boyutlarına çok yakın bulmuştur. Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu bireylerde Bolton analizine göre alt dişlerin boyutlarının fazla olduğunu ve bu vakalarda Bolton analizinin mutlaka uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Gilmore ve Little⁶⁹ Angle Sınıf II Bölüm 1 anomalilerde orta keser ve yan keser dişlerin mesiodistal boyutlarının Sınıf I ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu bireylerdekinden daha büyük olduğunu bildirmiştir.

Crosby ve Alexander¹⁰⁷ birinci büyük azıdan birinci büyük azya kadar tüm daimi dişleri mevcut ve sürmüş, çekim veya striping işlemi yapılmamış 109 maloklüzyonlu bireyde, Bolton oranının maloklüzyon grupları arasında farklılık gösterip göstermediğini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Bireylerin 30'u Sınıf I, 30'u Sınıf II Bölüm 1, 29'u Sınıf II Bölüm 2 ve 20'si cerrahi tedavi gerektiren Sınıf II vakalardır. Araştırma sonuçları değişik maloklüzyon grupları arasında diş boyut uyumsuzluk insidansında önemli bir istatistiksel fark olmadığını göstermiştir. Sınıf II cerrahi grubunun en düşük tüm ve ön oran değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca alt dişlerde boyut fazlalığı gösteren bireylerin yüzdesi daha fazla bulunmuştur. Ön oranda uyumsuzluk görülme ihtimalinin daha fazla olduğu bildirilmiş ve bu durum ön bölge dişlerinin özellikle keser dişlerin boyutlarındaki sapmalara bağlanmıştır.

Nie ve Lin¹¹⁰ farklı maloklüzyon gruplarında Bolton oranlarını karşılaştırmak

için normal oklüzyonlu 60 birey ve her biri 60 bireyden oluşan beş maloklüzyonlu grup olmak üzere toplam 360 birey üzerinde araştırma yapmıştır. Maloklüzyon grupları Sınıf I bimaxiller protrüzyon, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2, Sınıf III ve cerrahi tedavi gereken Sınıf III bireyleri içermektedir. Sınıflandırmayı hem dişsel hem de iskeletsel değerlendirmeye göre yapmışlardır. Kısaca iskeletsel Sınıf I' de ANB değerinin 0 ile 5 arasında olmasına, iskeletsel Sınıf II'de 5 dereceden büyük, iskeletsel Sınıf III için -2 dereceden küçük olmasına dikkat edilmiştir. Her bir vakanın dişsel sınıflamasının iskeletsel sınıflama ile uyumlu olması koşulu esas alınmıştır. Model ölçümlerini üç boyutlu ölçüm yapan bir cihaz ile yapmışlardır. Dişlerin en geniş boyutlarına ait veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Sonuç olarak maloklüzyonların alt grupları arasında önemsiz farklılıklar bildirilirken, üç ana maloklüzyon grubunda oranlar Sınıf III>Sınıf I>Sınıf II şeklinde sıralanmış ve gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Araştırmacılar ayrıca, Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde alt dişlerde fazlalık eğilimi, Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde ise üst dişlerde fazlalık eğilimi tespit etmişler ve buradan yola çıkarak Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde alt dişlerde, Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde de üst dişlerde striping yapılmasını önermişlerdir.

Ta ve arkadaşları¹⁰⁹ 50 Sınıf I, 30 Sınıf II ve 30 Sınıf III maloklüzyonlu Çinli bireyde ön oran ve tüm oran değerlerini tespit edip, bu değerleri Bolton'un değerleri ile karşılaştırmışlardır. Ön oranda Bolton standartları ile Sınıf III maloklüzyonlu grup arasında önemli farklılıklar bulunurken; tüm oranda ise Bolton standartları ile Sınıf II maloklüzyonlu grup ve Sınıf II ile Sınıf III grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Diş boyut uyumsuzluğunun daha sıklıkla ön bölgede ve özellikle Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde görüldüğünü bildirmişlerdir.

Araujo ve Souki¹¹¹ her bir grubun 100 Brezilyalı bireyden oluştuğu Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyon gruplarında ön oran uyumsuzluğu görülme sıklığını ve ön

oran değerlerinin farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için yürüttükleri çalışmalarında Angle sınıflaması yanında iskeletsel sınıflama için ANB değeri ve Steiner analizinden farklı bir analiz yöntemi kullanmışlardır. Bir standart sapma aralığındaki bireylerin % 56'sı diş boyut uyumsuzluğu gösterirken bu değer Bolton⁷ tarafından % 29 ve Richardson ve Malhotra¹², tarafından % 33,7 olarak bulunmuştur. İki standart sapma aralığı için bu değer % 22,7 olarak belirlenmiş olup, Crosby ve Alexander'ın¹⁰⁷ %22,9 Freeman ve arkadaşları'nın¹⁰⁴ %30 ve Santoro ve arkadaşları'nın⁵⁵ %28 olarak bildirdiği değerle uyumludur. Profitt ve arkadaşları¹¹⁶ toplumda diş boyut uyumsuzluğu görülme oranını %5 olarak bildirmişlerdir. Sınıf I ve III maloklüzyonlu bireyler Sınıf II maloklüzyonlu bireylerden daha fazla diş boyut uyumsuzluğu eğilimi gösterirken, ortalama ön diş uyumsuzluğu, Sınıf III anomalili bireylerde Sınıf I ve II'li bireylerde görülenden önemli miktarda daha fazla bulunmuştur.

Huang¹¹⁷ Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyona sahip 439 bireyden alınan ortodontik modellerde yaptığı ölçümler sonucunda maloklüzyonlu hastalardaki diş boyut uyumsuzluğunun maloklüzyon oluşumunda etyolojik bir faktör olmadığını ileri sürmüştür.

Laino ve arkadaşları⁹⁵ 57 Sınıf I, 24 Sınıf II ve 13 Sınıf III kapanış ilişkisine sahip toplam 94 bireye ait modellerde ön oran, tüm oran ve arka oran değerlerini hesap etmişlerdir. İskeletsel sınıflamasında ANB açısını kullanmış olup, $0 < ANB < 5$ olan bireyler Sınıf I, $ANB > 5$ olanlar Sınıf II ve $ANB < 0$ olanlar Sınıf III olarak gruplandırılmışlardır. Çalışma sonucunda farklı maloklüzyon grupları ile diş boyut uyumsuzluğu arasında bir ilişki bulamamışlardır.

Laino ve arkadaşlarıyla⁹⁵ aynı iskeletsel sınıflamayı kullanan Uysal ve arkadaşları¹¹³ Türk bireylerden oluşan geniş bir grup üzerinde yürüttükleri

çalışmalarında 156 Sınıf I, 157 Sınıf II Bölüm 1, 34 Sınıf II Bölüm 2 ve 113 Sınıf III toplam 560 bireyin mesiodistal diş boyutlarını 150 tedavi görmemiş normal oklüzyonlu bireylerin değerleri ile karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda maloklüzyonlar arasında tüm oran ve ön oran değerlerinde farklılık bulunmadığını ancak maloklüzyonlu bireyler ile normal oklüzyonlu bireylerin değerleri kıyaslandığında, tüm oranın maloklüzyon gruplarında istatistiksel olarak önemli miktarda daha büyük olduğunu belirtmişlerdir.

Alfokide ve Hashim¹¹⁵ farklı maloklüzyona sahip 240 Arap kökenli bireyden aldıkları modeller üzerinde yürüttükleri çalışmada Sınıf III maloklüzyonda ön oran değerinde gözlenen farklılık dışında diğer maloklüzyon gruplarının hiçbirinde diş boyut uyumsuzluğu insidansında bir farklılık tespit etmemişlerdir. Kız ve erkek bireyler arasında da farklılık bulmazken; her bir maloklüzyon grubu için tespit ettikleri ortalama değerleri Bolton'un değerleri ile karşılaştırdıklarında ise bütün maloklüzyon grupları için önemli farklılık bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Yine Türk bireylerde benzer çalışmayı yapan araştırmacılardan Nur ve arkadaşları¹¹⁴ çalışmalarında; her bir grupta 60 kız ve 60 erkek 120 ve toplam 600 bireyden oluşan 5 farklı maloklüzyon grubunda diş boyut uyumsuzluğunu karşılaştırmışlardır. Araştırmalarında Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf III maloklüzyon olgularında Bolton oranları bakımından cinsiyetler arası fark olmadığı, normal oklüzyon olgularında ise ön oran değerinin kız bireylerde daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Kız bireylerde ön oran bakımından Sınıf III ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlar arasında anlamlı fark bulunduğu, toplam oranlarda ise yine kızlarda normal oklüzyon ile Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon ve normal oklüzyon ile Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon olguları arasında istatistiksel olarak önemli fark olduğu tespit edilmiştir.

Başaran ve arkadaşları²⁹ ise 60 normal oklüzyonlu ve Sınıf I, Sınıf II, Sınıf II

Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf III maloklüzyonlu 300 birey üzerinde diş boyut uyumsuzluğu oranını incelemişlerdir. Maloklüzyon grupları arasında ve maloklüzyonların alt grupları arasında ön ve tüm oran bakımından önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

MATERYAL VE METOD

a. Materyal

Çalışmamızın materyalini Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına başvuran maloklüzyonlu 400, Anabilim Dalı arşivindeki büyüme materyali ve fakülte öğrencilerinden temin edilen normal oklüzyonlu 100 olmak üzere toplam 500 bireyden alınan alçı modeller oluşturmaktadır. Ayrıca bireylerden alt ve üst çene ve dişlerin birbirlerine göre konumlarını belirlemek amacıyla alınan lateral sefalometrik filmler de değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilen gruplar

- Normal oklüzyon,
- Sınıf I maloklüzyon,
- Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon,
- Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon,
- Sınıf III maloklüzyon, şeklindedir.

Gruplara dahil edilen bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler göz önüne alınmıştır:

- 12-28 yaşları arasında daimi dişlenme dönemindeki bireyler olmalarına (normal oklüzyon grubunda 12-28, maloklüzyon gruplarında 12-20),
- Bireylerin Türk anne ve babaya sahip olmalarına,
- Sağ birinci büyük azı dişinden sol birinci büyük azı dişine kadar tüm daimi dişlerin ağızda ve sürmüştü olmalarına,
- Diş genişliklerini etkileyebilecek interproksimal çürüklerin, konservatif veya protetik restorasyonların ve okluzal abrazyonların olmamasına,
- Dişlerde makrodonti, mikrodonti gibi gelişimsel veya yapısal deformitelerin

bulunmamasına,

- Aproximal kontak yüzeylerinin lokalizasyonunu etkileyebilecek düzeyde arayüzde periodontal problem ve kabarık dişetleri ile kısmen sürmüş dişler bulunmamasına,
- Modellerin uygun kalitede olmasına, dikkat edilmiştir.

Bu kriterlere ilaveten; normal oklüzyon grubundaki bireylerin seçiminde:

- Herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olmalarına,
- Azı ve köpek dişi ilişkisinin Sınıf I olmasına,
- İskeletsel olarak Sınıf I ilişki göstermelerine ($0 < ANB < 5$),
- 2 mm. den az çapraşıklık veya diastema bulunmasına,
- Alt ve üst dişlerin düzgün sıralanmış olmasına, dikkat edilirken;

Sınıf I maloklüzyon grubunda:

- Azı ve köpek dişi ilişkisinin Sınıf I olmasına, alt ve üst dişlerde 4 mm ‘den fazla çapraşıklık olmasına veya protrüzyon bulunmasına,
- $0 < ANB < 5$ olmasına,

Sınıf II Bölüm 1 grubunda:

- Azı ve köpek dişi ilişkisinin Sınıf II olmasına,
- $ANB > 5$ olmasına,
- Üst keser açısının artmış olmasına,
- Artmış overjet bulunmasına,

Sınıf II Bölüm 2 grubunda:

- Azı ve köpek dişi ilişkisinin Sınıf II olmasına,
- $ANB > 5$ olmasına,
- Üst keser açısının azalmış olmasına,
- Artmış overbite bulunmasına,

Sınıf III grubunda:

- Azı ve köpek dişi ilişkisinin Sınıf III olmasına,
- ANB < 0 olmasına,
- Keser dişlerde negatif overjet veya baş başa kapanış bulunmasına,

dikkat edilmiştir.

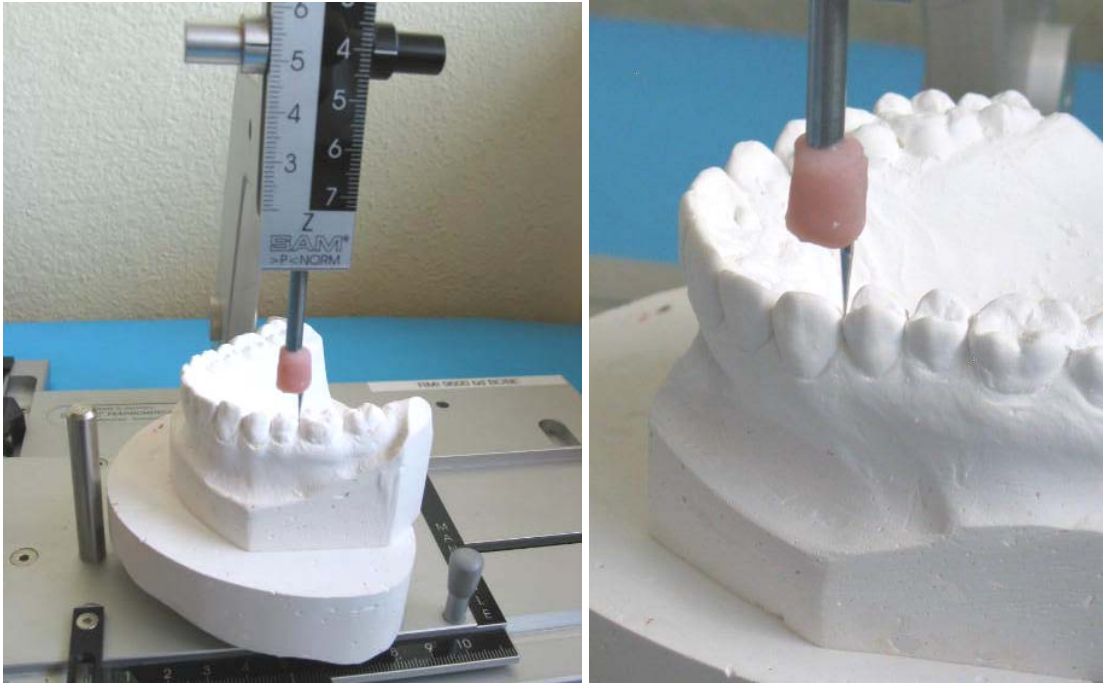
Seçim kriterlerine uyan bireylerin iyi kalitedeki çalışma modellerinin tümü, aljinat esaslı hidrokolloid ölçü maddesiyle alınmış ölçülerden sert alçı ile hazırlanan ortodontik modellerdir.

b- Metot

Tüm model ölçümleri üç boyutlu ölçüm yapabilen SAM RMI 550 marka dijital cihaz kullanılarak yapılmıştır (Şekil 1). Cihazın ölçüm çubuğunun uç kısmı hassas ölçüm yapabilmek amacıyla ince uçlu bir parça eklenerek modifiye edilmiştir. Ölçümler esnasında, alt ve üst çene modelleri cihazın tablası üzerine yerleştirilmekte olup tabla yüzeyi modelin kaymasını önleyecek bir materyal ile kaplanmıştır. Ölçümler esnasında ölçüm çubuğu her bir dişin uzun aksına paralel, okluzal veya insizal yüzeyine dik olacak şekilde yerleştirilmiş ve her bir dişin mesiodistal genişliği mesial ve distal kontak noktaları arasındaki en geniş mesafe alınarak ölçülmüştür (Şekil 2). Cihazın ölçüm yapan ucu dişin mesial veya distal başlangıç noktasına temas ettirildiğinde yatay düzlemdeki dijital ekranı sıfırlanıp, cihazın ucu diğer kontak noktasına temas ettirildiğinde ekranda görülen değer o dişin mesiodistal genişliği olarak kaydedilmiştir. Cihaz 0,01 mm hassasiyetinde ölçüm yapmakta olup ölçüm değerlerinde virgülden sonra iki basamak dikkate alınmıştır. Her bir modelde üst ve alt çenede birinci büyük azı dişinden diğer birinci büyük azı dişine kadar toplam 24 dişin mesiodistal genişliği ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Bu değerler yardımıyla alt ve üst çenede ön, arka ve tüm diş gruplarının boyutları hesaplanmış ve oranlar oluşturulmuştur.



Şekil 1. Ölçümlerde kullanılan SAM RMI 550 marka dijital cihaz



Şekil 2. Mesiodistal genişliğin ölçüm şekli

Bireylerin iskeletsel ve dişsel ölçümlerinin yapılabilmesi amacıyla bireylerden tedavi öncesinde alınan lateral sefalometrik filmlerden yararlanılmıştır.

Lateral sefalometrik filmler fakültemizde bulunan Siemens Nanodor 2 tipi, 20 mA, 90 kVp gücünde, 2 mm alüminyum filtreli ve buna bağlı Wehmer tipi bir sefalostatdan yararlanılarak elde edilmiştir. Film kaseti ile ışın kaynağı arasındaki mesafe 150 cm, bireyin orta hattı ile film kaseti arasındaki uzaklık 12,5 cm olacak şekilde düzenlenerek, bireyin Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ve sentrik oklüzyon durumundayken film alınmıştır. Çalışmamızda 18x24 cm ebatlarında röntgen filmleri kullanılmış, çekilen filmler bilinen yöntemlerle banyo edilmiştir.

Lateral sefalometrik filmler üzerinde aşağıda belirtilen noktalar saptanmış ve açılal ölçümler oluşturulmuştur.

Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil 3):

- 1- Sella (S):** Sella Turcica'nın geometrik merkezi.
- 2- Nasion (N):** Fronto nazal suturun en ileri noktası.
- 3- A noktası (A):** Spina nasalis anteriordan üst keser dişe uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktası.
- 4- B noktası (B):** Alt keser diştten çene ucuna uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktası.

5- Isi noktası (Isi): Üst orta keser dişin kesici kenarıdır.

6- Isa noktası (Isa): Üst orta keser dişin apeksidir.

Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler (Şekil 4):

a. İskeletsel Ölçümler

- 1- SNA Açısı:** Sella-Nasion (SN) ile Nasion- A (NA) doğruları arasında kalan açıdır.

2- SNB Açısı: Sella-Nasion (SN) ile Nasion- B (NB) doğruları arasında kalan açıdır.

3- ANB Açısı: NA ve NB doğruları arasında yer alan açıdır.

b. Dişsel Ölçümler

Üst keser - SN Açısı: En ileri üst keser dişin uzun ekseni ile SN düzlemi arasında oluşan açıdır.

Araştırmada Kullanılan Model Ölçümleri:

a. Dental Boyutsal Ölçümler (Şekil 5):

- 1. UR6:** Sağ üst birinci büyük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 2. UR5:** Sağ üst ikinci küçük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 3. UR4:** Sağ üst birinci küçük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 4. UR3:** Sağ üst köpek dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 5. UR2:** Sağ üst yan keser dişin mesiodistal genişliğidir.
- 6. UR1:** Sağ üst orta keser dişin mesiodistal genişliğidir.
- 7. UL1:** Sol üst orta keser dişin mesiodistal genişliğidir.
- 8. UL2:** Sol üst yan keser dişin mesiodistal genişliğidir.
- 9. UL3:** Sol üst köpek dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 10. UL4:** Sol üst birinci küçük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 11. UL5:** Sol üst ikinci küçük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 12. UL6:** Sol üst birinci büyük azı dişin mesiodistal genişliğidir.
- 13. LL6:** Sol alt birinci büyük azı dişin mesiodistal genişliğidir.
- 14. LL5:** Sol alt ikinci küçük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 15. LL4:** Sol alt birinci küçük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 16. LL3:** Sol alt köpek dişinin mesiodistal genişliğidir.
- 17. LL2:** Sol alt yan keser dişin mesiodistal genişliğidir.

18. LL1: Sol alt orta keser dişin mesiodistal genişliğidir.

19. LR1: Sağ alt orta keser dişin mesiodistal genişliğidir.

20. LR2: Sağ alt yan keser dişin mesiodistal genişliğidir.

21. LR3: Sağ alt köpek dişinin mesiodistal genişliğidir.

22. LR4: Sağ alt birinci küçük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.

23. LR5: Sağ alt ikinci küçük azı dişinin mesiodistal genişliğidir.

24. LR6: Sağ alt birinci bk azı dişinin mesiodistal genişliğidir.

Araştırmada Kullanılan Boyut Toplamları ve Oranlar:

1- Toplam st 12: Sağ birinci bk azı dişten sol birinci bk azı dişe kadar olan st on iki dişin mesiodistal genişlikleri toplamıdır.

2- Toplam st n 6: st n altı dişin mesiodistal genişlikleri toplamıdır.

3- Toplam st Arka 6: st küçük azılar ve birinci bk azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamıdır.

4- Toplam Alt 12: Sağ birinci bk azı dişten sol birinci bk azı dişe kadar alt on iki dişin mesiodistal genişlikleri toplamıdır.

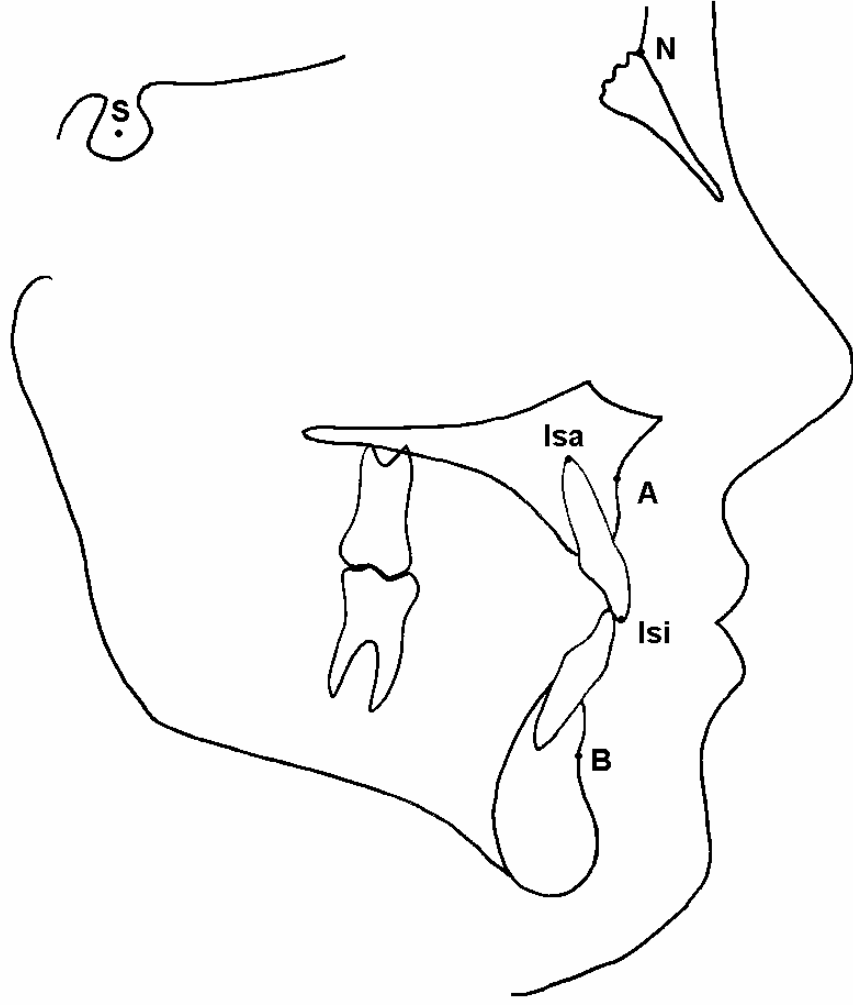
5- Toplam Alt n 6: Alt n altı dişin mesiodistal genişlikleri toplamıdır.

6- Toplam Alt Arka 6: Alt küçük azılar ve birinci bk azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamıdır.

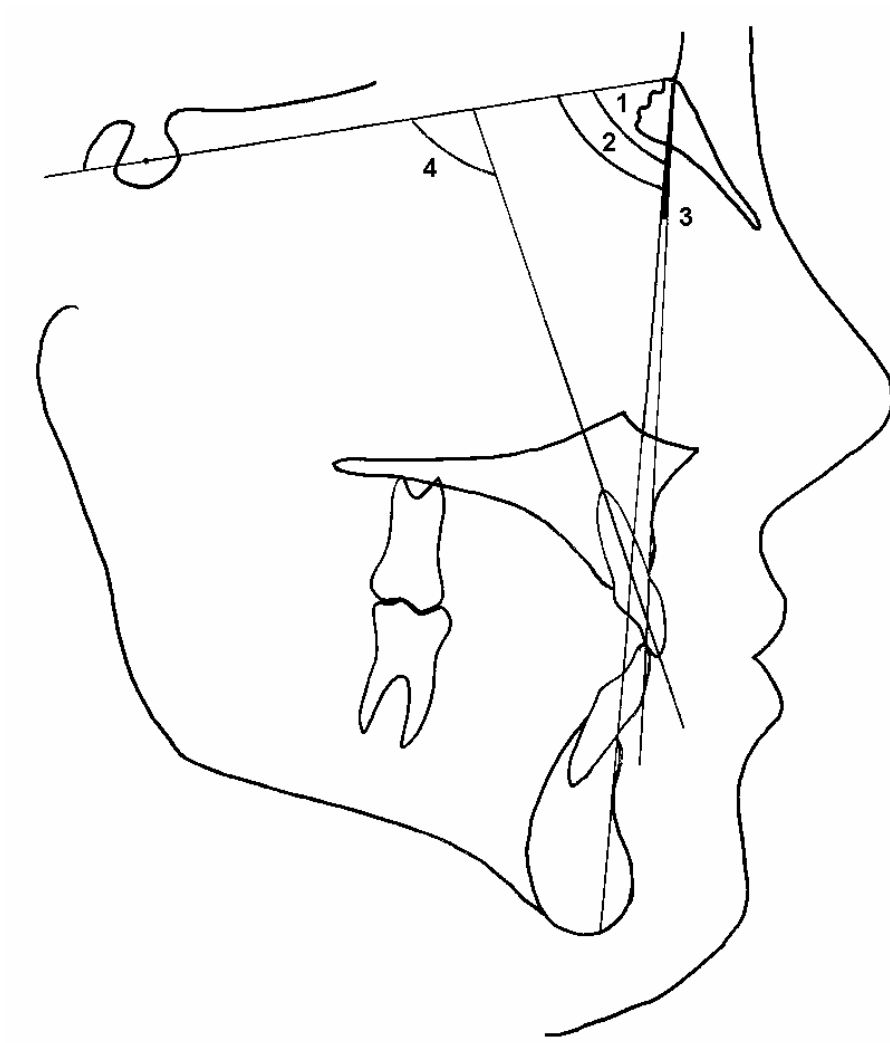
7- Tüm oran (TO): Alt on iki dişin mesiodistal genişlikleri toplamının, st on iki dişin mesiodistal genişlikleri toplamına oranıdır.

8- n Oran (O): Alt n altı dişin mesiodistal genişlikleri toplamının, st n altı dişin mesiodistal genişlikleri toplamına oranıdır.

9- Arka Oran (AO): Alt küçük azılar ve birinci bk azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamının, st küçük azılar ve birinci bk azı dişlerinin mesiodistal genişlikleri toplamına oranıdır.



Şekil 3. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar.



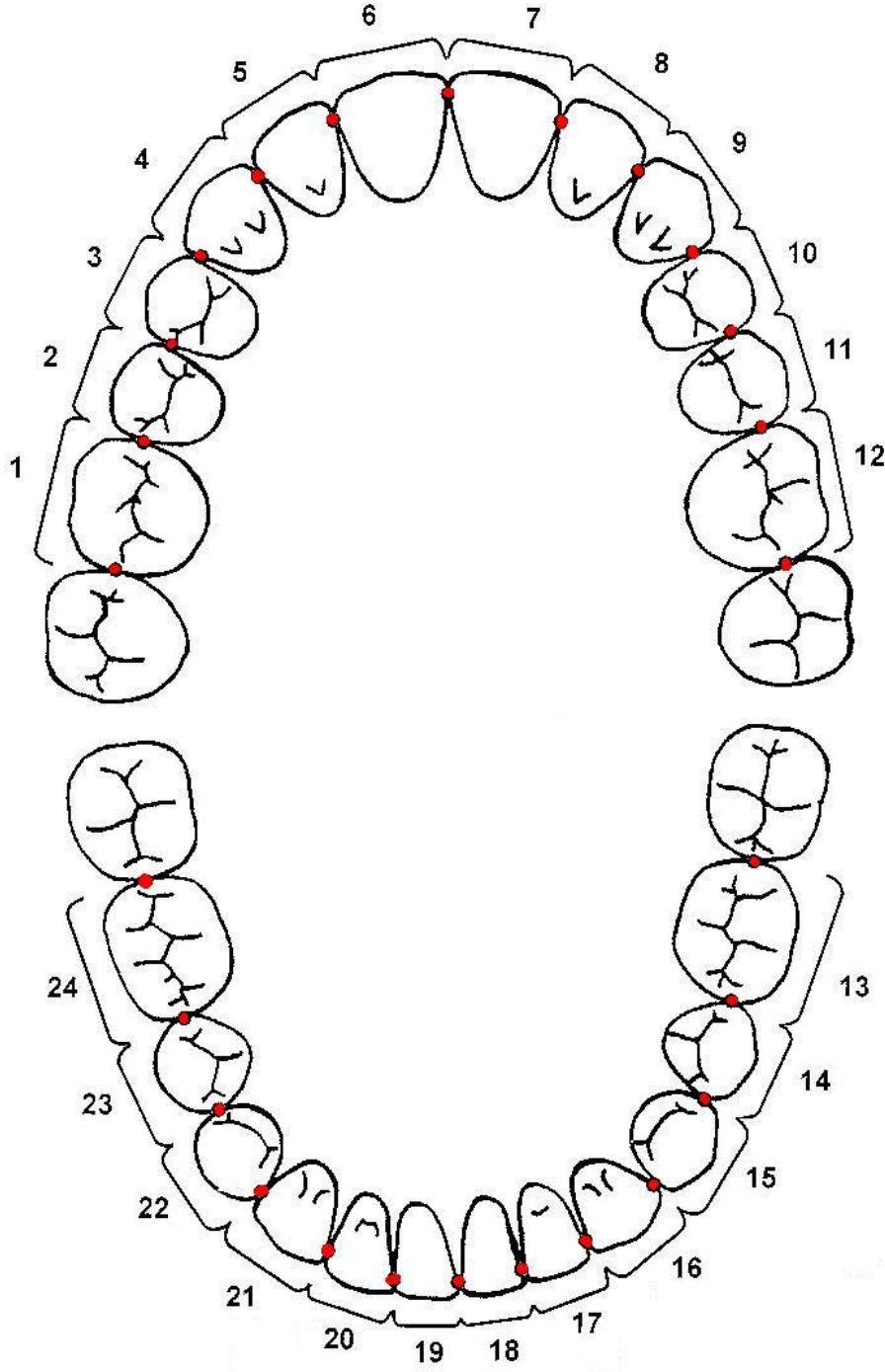
Şekil 4. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel ve dişsel açısal ölçümler.

1-SNA

2-SNB

3-ANB

4-I-SN



Şekil 5. Araştırmamızda kullanılan dişsel boyutsal model ölçümleri.

İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler SPSS ürünün künyesi (11,5) paket programı kullanılarak yapıldı. Her bir ölçüm için ortalama değer ve standart sapma değerleri, her bir grupta kız ve erkek bireyler için ayrı ayrı hesaplandı. Normal oklüzyon, Sınıf I, Sınıf II Bölüm1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf III maloklüzyon gruplarında cinsiyetler arası ve gruplar arası farkların önem düzeyini belirlemek amacıyla tek yönlü Varyans analizi ve HSD Tukey analizi yapılmıştır.

Metod Hatasının Değerlendirilmesi

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin tüm model ölçümlerinin tamamlanmasından yaklaşık 45 gün sonra rasgele sayılar tablosu aracılığıyla 30 adet model seçildi. Seçilen bu modeller aynı araştırmacı tarafından ikinci kez ölçüldü. Birinci ve ikinci ölçümler arasında farklılık olup olmadığı Houston¹¹⁸ tarafından önerilen yöntem ile belirlenmiştir. Tekrarlanan her bir ölçüm için; güvenilirlik katsayısı $1 - (Se^2 / St^2)$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Se^2 tesadüfi hatadan kaynaklanan varyans'ı, St^2 ise her bir ölçümün total varyans'ını göstermektedir.

BULGULAR

Araştırmada yer alan toplam 500 bireyin cinsiyete ve gruplara göre dağılımı Tablo 1’ de verilmiştir. Her bir grupta 100 birey yer almaktadır.

Model ölçümlerinin tekrarlanabilirliğine ilişkin metot hata kontrolü sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi tüm ölçümlerde güvenilirlik katsayısı değerleri 0,965’in üzerinde (0,965-0,998) bulunmuştur. Güvenilirlik katsayılarının 1,00 tam değerine oldukça yakın değerlerde olması ölçümlerin istatistiksel olarak önemli olmayan düzeyde bir hata ile tekrarlanabildiğini göstermiştir.

Her bir maloklüzyon grubu ve normal oklüzyon grubu için diş boyut toplamaları ve oranlarına ait ortalama ve standart sapma değerlerinin dağılımı kız ve erkek bireyler için Tablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya alınan bireylerin gruplara ve cinsiyete göre dağılımı.

	<i>Maloklüzyon Grupları</i>	<i>Kız</i>	<i>Erkek</i>	<i>Toplam</i>
1	Normal oklüzyon	39	61	100
2	Sınıf I	65	35	100
3	Sınıf II Bölüm 1	61	39	100
4	Sınıf II Bölüm 2	63	37	100
5	Sınıf III	58	42	100
	Toplam	284	216	500

Tablo 2. Model ölçümlerinin metot hata kontrolüne ilişkin sonuçlar.

Ölçümler	<i>Farklar</i>		Güvenilirlik katsayısı değerleri
	Ortalama	Standart Sapma	
Toplam Üst 12	0,17	0,31	0,998
Toplam Üst Ön 6	0,11	0,21	0,997
Toplam Üst Arka 6	0,06	0,23	0,996
Toplam Alt 12	0,13	0,38	0,996
Toplam Alt Ön 6	0,07	0,22	0,995
Toplam Alt Arka 6	0,66	0,31	0,992
Tüm Oran	-0,03	0,40	0,981
Ön Oran	-0,03	0,44	0,990
Arka Oran	-0,01	0,56	0,965

Gruplar arasında cinsiyet farkının değerlendirilmesi

Cinsiyetin ölçümler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4’ de gösterilmiştir. Tüm oran ve ön oran ölçümü dışındaki parametrelerde cinsiyet farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Toplam Üst 12, ön 6 ve arka 6 ölçümleri ile Toplam Alt 12, ön 6 ve arka 6 ölçümleri için cinsiyet farkı önem düzeyi ($p < 0,001$) ve arka oran ölçümü için ise ($p < 0,01$) olarak tespit edilmiştir. Tüm bu boyut toplamaları değerlerinin erkeklerde kızlara ait değerlerden daha büyük olduğu gözlenmiştir. Ön oran ve tüm oran ölçümlerinde cinsiyetler arası fark önemli olmadığından bu iki parametreye ait ortalama ve standart sapma değerleri ayrıca ortak grup için hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Kız ve erkek bireyler için maloklüzyon grupları ve normal oklüzyon grubu için diş boyut toplamaları ve oranlarına ait ortalama ve standart sapma değerlerinin dağılımı.

Parametreler	Cinsiyet	Normal oklüzyon		Sınıf I maloklüzyon		Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon		Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon		Sınıf III maloklüzyon	
		Ort.	S.sap.	Ort.	S.sap.	Ort.	S.sap.	Ort.	S.sap.	Ort.	S.sap.
Toplam Üst	Kız	94,98	3,55	99,21	4,84	99,01	4,97	98,14	3,97	97,25	4,63
	Erkek	98,34	3,36	102,77	4,80	102,50	4,57	100,44	4,19	100,52	4,71
Toplam Üst Ön 6	Kız	46,23	1,86	48,89	2,69	48,82	2,59	48,35	2,39	47,67	2,44
	Erkek	48,25	1,97	51,05	2,49	50,91	2,60	49,67	2,46	49,30	3,07
Toplam Üst Arka 6	Kız	48,74	2,12	50,32	2,56	50,18	2,63	49,79	2,16	49,58	2,43
	Erkek	50,09	1,76	51,72	2,64	51,58	2,31	50,76	2,09	50,75	2,60
Toplam Alt 12	Kız	87,04	3,77	91,48	4,21	90,70	4,28	90,46	4,29	90,36	4,30
	Erkek	90,86	3,50	94,89	4,66	94,53	4,90	92,79	3,53	92,83	4,83
Toplam Alt Ön 6	Kız	36,60	1,78	38,39	2,10	38,25	2,08	38,24	2,06	37,76	2,20
	Erkek	38,28	1,82	40,16	2,44	39,85	2,15	39,10	1,96	39,11	2,44
Toplam Alt Arka 6	Kız	50,43	2,31	53,08	2,52	52,44	2,55	52,22	2,60	52,60	2,60
	Erkek	52,58	2,05	54,72	2,73	54,68	2,97	53,69	1,97	53,71	2,62
Tüm Oran	Kız	91,63	2,04	92,24	2,32	91,64	2,07	92,16	2,26	92,92	1,83
	Erkek	92,39	1,84	92,33	1,88	92,22	2,05	92,42	2,15	92,81	2,05
	Ortak	92,10	1,95	92,27	2,16	91,86	2,07	92,26	2,22	92,87	1,92
Ön Oran	Kız	79,17	2,65	78,58	3,01	78,38	2,46	79,11	2,69	79,24	2,83
	Erkek	79,35	2,47	78,66	2,41	78,30	2,17	78,76	2,67	79,39	3,13
	Ortak	79,28	2,53	78,61	2,80	78,35	2,34	78,98	2,67	79,30	2,94
Arka Oran	Kız	103,49	2,54	105,53	2,81	104,56	3,09	104,88	3,08	106,11	2,57
	Erkek	104,98	2,63	105,85	2,92	105,99	3,07	105,82	3,05	105,87	2,12

Tablo 4. Cinsiyet karşılaştırmasına ilişkin Varyans Analizi sonuçları.

Parametreler	<i>Kareler toplamı</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Toplam Üst 12	1133,409	1133,409	1	57,451	0,000
Toplam Üst Ön 6	400,601	400,601	1	65,301	0,000
Toplam Üst Arka 6	186,353	186,353	1	3,761	0,000
Toplam Alt 12	1189,561	1189,561	1	66,380	0,000
Toplam Alt Ön 6	249,342	249,342	1	56,278	0,000
Toplam Alt Arka 6	349,670	349,670	1	55,607	0,000
Tüm Oran	11,829	11,829	1	2,761	0,097
Ön Oran	0,002	0,002	1	0,000	0,985
Arka Oran	73,104	73,104	1	9,221	0,003

Kız ve erkek bireylerin ölçümlemlerini karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte Sınıf III maloklüzyonda arka oran ve tüm oran, Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında ön oran değerleri dışında tüm ölçümlerde erkek bireylere ait değerlerin kız bireylere ait değerlerden daha büyük olduğu gözlenmiştir. (Tablo 3).

Grup karşılaştırmalarının değerlendirilmesi

Anomalilerin incelenen parametreler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 5’de sunulmuştur. Tablodan görüldüğü üzere ön oran ölçümünde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu parametre dışındaki parametrelerden tüm oran ölçümünde ($p<0,05$) düzeyinde, diş boyut toplamaları ve arka oran ölçümlerinde gruplar arasında ($p<0,001$) düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Tablo 5. Grup karşılaştırmasına ilişkin Varyans Analizi sonuçları

Parametreler	<i>Kareler toplamı</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Toplam Üst 12	1163,791	290,948	4	14,748	0,000
Toplam Üst Ön 6	473,504	118,376	4	19,296	0,000
Toplam Üst Arka 6	154,110	38,527	4	6,980	0,000
Toplam Alt 12	993,992	248,498	4	13,867	0,000
Toplam Alt Ön 6	192,301	48,075	4	10,851	0,000
Toplam Alt Arka 6	317,892	79,473	4	12,698	0,000
Tüm Oran	51,752	12,938	4	3,020	0,018
Ön Oran	66,484	16,621	4	2,307	0,570
Arka Oran	168,575	42,144	4	5,316	0,000

Grup-cinsiyet etkileşimlerinin değerlendirilmesi

Gruplar ve cinsiyetler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmasına rağmen grup-cinsiyet etkileşimlerine bakıldığında incelemeye alınan hiçbir parametrede bu etkileşim istatistiksel olarak önemli düzeyde anlamlı bulunmamıştır (Tablo 6).

Gruplar arası farkların değerlendirilmesi

Tüm oran ölçümünde gruplar arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu ölçüm değerinin büyüklüğüne göre gruplar Sınıf III maloklüzyon>Sınıf I maloklüzyon>Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon>Normal oklüzyon>

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon şeklinde sıralanmaktadır (Tablo 7).

İstatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla birlikte ön oran ölçümünde ise bu sıralama Sınıf III maloklüzyon>Normal oklüzyon>Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon>Sınıf I maloklüzyon>Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon şeklindedir (Tablo 7).

Arka oran ölçümünde ise cinsiyet farkı tespit edildiğinden bu sıralama erkek ve kız bireyler için ayrı ayrı yapılmış olup oran değerleri büyüklüklerine göre kız bireyler için Sınıf III maloklüzyon>Sınıf I maloklüzyon>Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon>Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon>Normal oklüzyon ve erkek bireyler için Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon>Sınıf III maloklüzyon>Sınıf I maloklüzyon>Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon>Normal oklüzyon şeklinde sıralanmaktadır (Tablo 8).

Tablo 6. Grup - Cinsiyet etkileşimine ilişkin Varyans Analizi sonuçları

Parametreler	<i>Kareler toplamı</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Toplam Üst 12	27,496	6,874	4	0,348	0,845
Toplam Üst Ön 6	11,730	2,932	4	0,478	0,752
Toplam Üst Arka 6	3,328	0,832	4	0,151	0,963
Toplam Alt 12	50,577	12,644	4	0,706	0,588
Toplam Alt Ön 6	12,388	3,097	4	0,699	0,593
Toplam Alt Arka 6	21,169	5,292	4	0,842	0,499
Tüm Oran	12,006	3,001	4	0,701	0,592
Ön Oran	4,642	1,160	4	0,161	0,958
Arka Oran	52,682	13,170	4	1,6614	0,158

	Grup	Ort.	S.sap	Sıralama
Tüm Oran				
Normal Oklüzyon	1	92,10	1,95	5>2>4>1>3
Sınıf I Maloklüzyon	2	92,27	2,16	
Sınıf II, Bölüm 1 Maloklüzyon	3	91,86	2,07	
Sınıf II, Bölüm 2 Maloklüzyon	4	92,26	2,22	
Sınıf III Maloklüzyon	5	92,87	1,92	
Ön oran				
Normal Oklüzyon	1	79,28	2,53	5>1>4>2>3
Sınıf I Maloklüzyon	2	78,61	2,80	
Sınıf II, Bölüm 1 Maloklüzyon	3	78,35	2,34	
Sınıf II, Bölüm 2 Maloklüzyon	4	78,98	2,67	
Sınıf III Maloklüzyon	5	79,30	2,94	

Tablo 7. Tüm oran ve ön oran değerlerinin sıralanması

Tablo 8. Arka oran değerlerinin kız ve erkek bireyler için sıralanması.

Gruplar arası farklara ilişkin Tukey HSD analiz sonuçları

Gruplar arası farkların ortalamaları ile bu değerlerin önem testleri Tablo 9’da sunulmuştur. Alt ve üst on iki dişin boyut oranını gösteren tüm oran ölçümü bakımından Sınıf II Bölüm 1 ile Sınıf III maloklüzyon grupları arasında $p<0,01$ düzeyinde, alt ve üst küçük azı dişleri ve birinci büyük azı dişlerinin boyut oranını veren arka oran değerinde ise Normal oklüzyon ve Sınıf III maloklüzyon grupları arasında $p<0,001$ düzeyinde, Normal oklüzyon ile Sınıf I maloklüzyon grupları arasında $p<0,05$ düzeyinde önemli

	Grup	Ort.	S.sap	Sıralama
Arka Oran / Kız				
Normal Oklüzyon	1	103,49	2,54	5>2>4>3>1
Sınıf I Maloklüzyon	2	105,53	2,81	
Sınıf II, Bölüm 1 Maloklüzyon	3	104,56	3,09	
Sınıf II, Bölüm 2 Maloklüzyon	4	104,88	3,08	
Sınıf III Maloklüzyon	5	106,11	2,57	
Arka Oran / Erkek				
Normal Oklüzyon	1	104,98	2,63	3>5>2>4>1
Sınıf I Maloklüzyon	2	105,85	2,92	
Sınıf II, Bölüm 1 Maloklüzyon	3	105,99	3,07	
Sınıf II, Bölüm 2 Maloklüzyon	4	105,82	3,05	
Sınıf III Maloklüzyon	5	105,87	2,12	

farklılıklar tespit edilmiştir.

Üst on iki dişin boyut toplamı ölçümünde Normal oklüzyon ile Sınıf I ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon arasında $p<0,001$ ve Normal oklüzyon ile ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon arasında $p<0,05$ Sınıf III maloklüzyon ile Sınıf I ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon arasında $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Üst ön altı dişin mesiodistal boyutları toplam değerinde Normal oklüzyon ile Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon arasında $p<0,001$ ve Sınıf III maloklüzyon ile Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon arasındaki farklılık $p<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Üst arka dişlerin boyut toplamaları ölçümünde Normal oklüzyon ile Sınıf I maloklüzyon ve Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grupları arasında $p<0,01$ düzeyinde, anlamlı farklılık bulunmuştur ve alt ön dişlerin boyut toplamalarında ise $p<0,001$ düzeyindeki farklılıklar anlamlı bulunmuştur.

Alt on iki, alt ön altı ve alt arka altı dişin boyut toplamaları gruplar arasında karşılaştırıldığında ise her üç ölçümde de Normal oklüzyon ile Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon arasında $p<0,001$ ve Normal oklüzyon ile Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık gözlenmiştir. Normal oklüzyon ile Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grupları arasındaki farklılık alt on iki diş boyut toplamı ölçümünde $p<0,01$ ve alt ön ve arka altı dişin boyut toplamaları ölçümünde $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ayrıca alt on iki ve alt arka altı dişin boyut toplamaları ölçümlerinde Normal oklüzyon ile Sınıf III maloklüzyon grupları $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. (Tablo 9).

Bir ve iki standart sapma aralığı içerisinde ve dışında kalan bireylerin dağılım yüzdelerine ilişkin sonuçların değerlendirilmesi

Bütün maloklüzyon grupları ve normal oklüzyon grubunun ön ve tüm oran değerleri için Bolton ortalamalarından 1 ve 2 standart sapma aralığı içinde ve dışında kalan bireylerin miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır (Tablo 10).

Ayrıca çalışmamızda normal oklüzyon grubunda ön ve tüm oran değerleri için bulduğumuz ortalama değerler üzerinden de benzer hesaplamalar yapılmış ve sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Bolton oranlarını kullanarak hesaplanan değerlerde görülmektedir ki ön oran ölçümünde özellikle Sınıf III maloklüzyon grubunda daha fazla olmak üzere (%34) Sınıf II Bölüm 2 (% 30) ve Sınıf I maloklüzyon (% 28) gruplarında çok sayıda birey 2 standandart sapma aralığı dışındaki miktarlarda diş boyut uyumsuzluğu göstermektedir.

Tüm oran ölçümünde ise Sınıf III maloklüzyon grubunda daha fazla sayıda birey 2 standandart sapma aralığı dışında yer almaktadır. Bununla birlikte bu oran değerindeki ölçümlerin çoğu 2 standandart sapma aralığı içinde yer almaktadır.

Çalışmamızda hesaplanan ortalama ve standart sapma değerleri dikkate alınarak yapılan değerlendirme de ise ön oran ölçümünde benzer şekilde Sınıf III maloklüzyon grubunda fazla sayıda birey 2 standandart sapma dışındaki miktarlarda diş boyut uyumsuzluğu gösterirken (%12), tüm oran ölçümü bakımından bireylerin çoğunluğu 2 standandart sapma aralığı içinde boyut uyumsuzluk miktarlarına sahiptir ve gruplar arasında dağılım yüzdeleri bakımından fark gözlenmemiştir.

Her iki incelemede de dikkati çeken diğer bir bulgu, bireylerin çok azının ortalama ile aynı değere sahip olmaları ve bireylerin daha çok 1 standandart sapma aralığında yer alıyor olmasıdır. Her iki tablo değerleri de incelendiğinde, boyut uyumsuzluğunun daha ziyade alt dişlerden kaynaklandığı, yani +2 standandart sapma dışındaki değerlerde sapma gösteren birey sayısının, -2 standandart sapma dışındaki değerlerde sapma gösteren birey sayısından daha fazla olduğu göze çarpmaktadır.

Tablo 9. Gruplar arası farklar ve bu farkların önem testi olan HSD Tukey testi sonuçları.

Parametreler	1-2		1-3		1-4		1-5		2-3		2-4		2-5		3-4		3-5		4-5	
	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p	Ort.	p
Toplam Üst 12	-3,42	0,000	-3,33	0,000	-1,96	0,016	-1,39	0,172	0,08	1,00	1,46	0,136	2,02	0,012	1,37	0,184	1,93	0,018	0,56	0,898
Toplam Üst Ön 6	-2,18	0,000	-2,17	0,000	-1,37	0,001	-0,89	0,083	0,01	1,00	0,81	0,142	1,29	0,002	0,79	0,154	1,28	0,003	0,48	0,637
Toplam Üst Arka 6	-1,24	0,002	-1,16	0,005	-0,58	0,398	-0,50	0,544	0,07	0,999	0,65	0,280	0,73	0,179	0,57	0,409	0,65	0,280	0,07	0,999
Toplam Alt 12	-3,29	0,000	-2,82	0,000	-1,95	0,010	-2,02	0,007	0,47	0,932	1,34	0,163	1,27	0,212	0,87	0,592	0,79	0,675	0,08	1,00
Toplam Alt Ön 6	-1,39	0,000	-1,25	0,000	-0,93	0,016	-0,70	0,126	0,13	0,990	0,46	0,539	0,69	0,145	0,32	0,821	0,55	0,353	0,23	0,940
Toplam Alt Arka 6	-1,91	0,000	-1,57	0,000	-1,01	0,034	-1,32	0,002	0,34	0,876	0,90	0,090	0,58	0,467	0,55	0,526	0,25	0,958	-0,31	0,911
Tüm Oran	-0,17	0,976	0,23	0,932	-0,16	0,981	-0,78	0,063	0,41	0,634	0,01	1,00	-0,60	0,242	-0,40	0,657	-1,00	0,006	-0,61	0,225
Ön Oran	0,67	0,390	0,94	0,101	0,30	0,932	-0,19	1,00	0,26	0,958	-0,37	0,865	-0,69	0,361	-0,63	0,454	-0,95	0,089	-0,32	0,916
Arka Oran	-1,25	0,016	-0,72	0,370	-0,83	0,226	-1,61	0,001	0,53	0,677	0,41	0,836	-0,36	0,892	-0,11	0,999	-0,89	0,168	-0,78	0,291

Tablo 10. Bolton ortalamalarından 1 ve 2 standart sapma (SS) aralığı içerisindeki bireylerin gruplara göre dağılım yüzdeleri.

Maloklüzyon Grupları	TÜM ORAN							ÖN ORAN						
	SS. dışı						SS. dışı	SS. dışı						SS. dışı
	(%)	SS 2(%)	SS 1(%)	Ort.(%)	SS 1(%)	SS 2(%)	(%)	(%)	SS 2(%)	SS 1(%)	Ort.(%)	SS 1(%)	SS 2(%)	(%)
	<87,5	87,5-89,3	89,4-91,2	91,3	91,4- 93,2	93,3-95,1	>95,1	<73,9	73,9-75,4	75,5-77,1	77,2	77,3-78,8	78,9-80,5	>80,5
Normal oklüzyon	2	6	25	3	39	18	7	0	5	12	3	26	26	28
Sınıf I maloklüzyon	1	5	27	3	33	22	9	3	6	22	2	16	27	24
Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon	1	11	29	1	36	15	7	4	5	23	1	26	23	18
Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon	1	11	21	3	30	25	9	3	6	17	1	18	28	27
Sınıf III maloklüzyon	0	3	18	1	39	26	13	4	4	14	2	24	22	30

Tablo 11. Normal oklüzyon grubuna ait ortalamalardan 1 ve 2 SS sapma aralığı içerisindeki bireylerin gruplara göre dağılım yüzdeleri.

Maloklüzyon Grupları	TÜM ORAN							ÖN ORAN						
	SS. dışı						SS. dışı	SS. dışı						SS. dışı
	(%)	SS 2(%)	SS 1(%)	Ort.(%)	SS 1(%)	SS 2(%)	(%)	(%)	SS 2(%)	SS 1(%)	Ort.(%)	SS 1(%)	SS 2(%)	(%)
	<88,1	88,2-90,1	90,15-92,0	92,1	92,2-94,1	94,1-96,0	>96	<74,22	74,2-76,7	76,8-79,1	79,2	79,3-81,7	81,7-84,3	>84,3
Normal oklüzyon	3	11	41	2	29	13	3	1	11	41	2	29	13	3
Sınıf I maloklüzyon	2	21	30	1	36	7	4	4	21	30	1	36	7	1
Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon	3	21	36	1	30	8	6	4	21	36	1	30	8	0
Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon	3	15	29	3	38	8	4	4	15	29	3	38	8	3
Sınıf III maloklüzyon	1	8	38	0	34	8	7	5	8	38	0	34	8	7

TARTIŞMA

Ortodontik tedavilerin en önemli bölümünü teşhis ve tedavi planlaması aşamaları oluşturmaktadır. Tedavi planlaması yapılırken, bireylerde normal olmayan fonksiyon ve estetiğin düzeltilmesi amaçlanmaktadır. Oklüzyon bu amaca ulaşmayı sağlayacak olan temel faktörlerden bir tanesidir. İstenilen oklüzyonun elde edilmesinde ise dişler ve dolayısıyla diş boyutları anahtar rol oynarlar. Bu nedenle ortodontik tedavi sonucunda elde edilebilecek olan oklüzyonu tedavi öncesinde tahmin edebilmek amacıyla diş boyut ölçümlerinin kullanıldığı pek çok yöntem geliştirilmiştir.^{6,7,64,87,119}

Nötral oklüzyonda, posterior interdişitasyon, overbite ve overjetin koordinasyonu için alt ve üst çene dişlerinin mesiodistal genişliklerinin uyumlu olması gerekmektedir.

Araştırmacılar,⁵⁻⁷ normal ve dengeli bir kapanış için alt ve üst dişlerin mesiodistal boyutları arasında oransal bir ilişkinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Tedavi sonrasında mükemmel bir uyumun elde edilebilmesi için bu oranların önemine dikkat çekilmiştir.¹¹¹

Ortodonti literatüründe bu oransal ilişkiyi farklı etnik gruplar üzerinde inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Bazı araştırmacılar da farklı maloklüzyon gruplarında diş boyut oranlarını incelemişlerdir. Bu çalışmaların bir kısmı farklı maloklüzyon grupları arasında diş boyut uyumsuzluğu açısından fark olmadığını savunurlarken,^{95,107,113,114} bir kısmı da bu durumun aksini ileri sürmektedirler.^{10,42,108-112}

Yapılan incelemede bu tip araştırmaların büyük bir kısmında cinsiyet ayrımının gözetilmediği^{107,108} ve sadece birkaç çalışma dışında çoğunda^{10,42,95,107-109,111} bütün maloklüzyon gruplarının dahil edilmediği tespit edilmiştir. Yine çalışmaların çoğunda

maloklüzyon grupları belirlenirken iskeletsel sınıflama dikkate alınmamıştır.^{10,42,107-109,112}

Araştırmamızın temeli Angle¹²⁰ tarafından tarif edilen bütün maloklüzyon gruplarına (Sınıf I, Sınıf II Bölüm1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf III) normal oklüzyon grubu da dahil edilerek oluşturulan bir örnek üzerinde diş boyut uyumsuzluğunun tespiti üzerine kurulmuştur.

Araştırmaya dahil edilen birey sayıları ile ilgili literatür incelemesinde farklı maloklüzyon gruplarında farklı sayıda bireylerin bulunduğu çalışmaların yanı sıra,^{10,42,95,107-109,112,113} birey sayılarının eşit olduğu çalışmalara da rastlanmıştır.^{110,111,114} Sonuçların güvenilirliğinde en önemli faktörlerden birinin örnek büyüklüğü olması sebebiyle, gruplardaki birey sayıları mümkün olduğunca fazla tutulmaya ve eşit alınmaya çalışılmıştır. Bu tespitler sonrasında her bir maloklüzyon grubunda 100' er birey olmak üzere toplam 500 bireyden oluşan bir örnek grup üzerinde çalışma yapılması planlanmıştır.

Araştırma Türk bireylerin meydana getirdiği bir materyal üzerinde yürütülmüştür. Diş boyutlarının popülasyonlara göre farklılık gösterebileceği düşüncesiyle Uğur⁴⁶ Türk bireylerden oluşan bir grubun diş boyutlarını ölçmüş ancak Bolton oranlarına değinmemiştir. Gazilerli¹⁰³ Ankara bölgesi çocuklarında Bolton oranlarını incelemiş ve Türk bireyler için Bolton değerlerini yeniden oluşturmuş ancak cinsiyet ayrımı yapmamıştır. Bolton⁷ ise materyaline dahil ettiği bireylerin ırkından bahsetmemiştir. Son yıllarda maloklüzyonlar arası boyut uyumsuzluğunu incelemek için ülkemizde yapılan çalışmalarda da araştırmacılar^{113,114} bireylerin Türk olmasını ve Türk anne, babaya sahip olmalarını materyal kriterleri olarak belirlemişlerdir. Biz de popülasyonlar arasında fark tespit eden literatürleri göz önüne alarak; çalışmamıza dahil edilen bireylerin Türk olmasına dikkat ettik.

Araştırma gruplarını oluşturan bireylerin bu çalışmada kullanılan dişsel ölçümleri etkilememesi bakımından okluzal abrazyonlardan etkilenmemiş olan daimi dişlenme dönemindeki bireyler olmalarına özen gösterilmiştir. Araştırmacıların bir kısmı diş boyut ölçümüne dair yaptıkları çalışmalarında bireylerin yaş aralığından bahsetmiştir.^{6,10,94,103,109,110,113,114} Bu çalışmalardaki yaş aralığının 12-35 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bizim çalışma grubuna seçtiğimiz bireylerin yaşları da 12-28 arasında değişmektedir.

Dempsey ve arkadaşları¹⁹ diş kronlarının final boyutlarına ağza sürmeden önce ulaştıklarını ve diş boyutunu etkileyen bir abrazyon olmadığı sürece diş boyut ölçümlerinde yaş faktörü bildirmenin gereksiz olduğunu belirtmişlerdir. Harris ve Johnson²² okluzal değişkenlerin 4-14 yaş arası etkili olduğunu, 14-20 yaş arasında çok etkili olmadığını tespit etmişlerdir. Lundström⁶ yaş faktörü dikkate alındığında anatomik olarak doğru oklüzyonlu materyal bulmanın güçleşeceğini, yaşla beraber aproksimal kontakların yüzey kontağı haline dönüştüğünü belirtmiştir.

Ortodontik tedavi planlamalarında çalışma modelleri yardımcı bir teşhis aracı olarak oldukça önem taşımaktadır. Dental modellerde ölçüm yaparken her araştırmada olduğu gibi hata ve uyumsuzluk ihtimali vardır. Hunter ve Priest¹²¹ alginat ölçü maddesi ile elde edilen alçı modellerdeki ölçümlerin doğruluğunu araştırmış alçı modellerdeki ölçümlerin direkt ağızdan yapılan ölçümlerden daha güvenilir ve hassas olduğunu, ayrıca farklı zamanlarda yapılan ölçümler arası farkların da istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Lunsdtröm ise⁶ özellikle ön bölge dişleri (keser dişler ve köpek dişleri) için direkt ölçümün daha güvenilir olduğunu ancak iki metot arası farkın önemsiz olduğunu bildirmiştir. Gazilerli¹⁰³ çalışmasında tüm dişlerin ölçümü için Neff⁵ ve Lunsdtröm'ün⁶ çalışmalarına dayanarak ağız içi direkt ölçüm metodunu kullanmıştır.

Gilmore ve Little⁶⁹ ağız içinden yapılan ölçümler ile model ölçümlerini karşılaştırmış ve değerlerin birbirine çok yakın olduğunu söylemişlerdir. Heusdens ve arkadaşları¹²² diş boyut uyumsuzluklarının oklüzyon üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında epoksi resin modeller ve alçı modellerde yapılan ölçümler arasında istatistiksel bir fark olmadığını ve her iki materyalin de diş boyut ölçümünde kullanımının uygun olacağını bildirmişlerdir.

Diğer bir çok araştırmacı da diş boyut ölçümlerini alçı modeller üzerinde yapmışlardır.^{7,10,12,19,20,21,24,25,28,31,33, 48-50,54,55,59,77,90,95,104,106,107,110,112,122-124}

Bu bilgilerin ışığı altında arka bölgedeki dişlerin ağızdan direk ölçümünün zor olacağından ve normal oklüzyonlu bireylerin bulunma güçlüğü nedeniyle arşiv materyalinin de kullanılabilmesi ve maloklüzyon gruplarında bireylerin tedavi başı retrospektif materyalinin kullanılabilmesi amacından hareketle çalışmamızda kullanılan tüm dişlerin boyut ölçümleri alginat ölçü maddesi ile alınan ölçülerden elde edilen sert alçı modeller üzerinde yapılmıştır.

Diş boyut ölçümü üzerinde çalışan araştırmacıların çoğu dişlerin mesiodistal ölçümleri için iki uçlu klasik ortodontik pergeli kullanırlarken^{7,8,12,21,42,53,103,104,125} yakın dönem çalışmalarında ise bu aletin yerini Boley gauge (vernier caliper)^{9,11,13,14,21,25,30,31, 33,46,48,49,55,58,66,68,75,77,80,84,90,106,112,125} veya dijital kompaslar^{16,24,46,47,54,59,69,76,78,81,94,95,107-113,124} almıştır. Shellhart ve arkadaşları¹²⁵ kompas kullanımının iki uçlu pergeli kullanımına oranla daha güvenilir olduğunu bildirmişler ve 3 mm. den fazla çapraşıklık gösteren modellerde yapılan diş boyut ölçümlerinde hata oluşabileceğini de belirtmişlerdir.

Teknolojinin gelişmesi ile beraber diş boyut ölçümünde daha hassas ve güvenilir ölçüm yapabilen yöntemler de geliştirilmeye başlanmıştır.¹²⁶⁻¹²⁸ Yen¹²⁹ ilk defa mesiodistal diş boyutlarının ölçümünde model fotokopilerinin, işaret noktalarının

digitalize edilmesiyle kullanılabileceği bir metot bildirmiştir. Bu metot Bolton oranı, kaninler ve küçük azılar arası mesafe ve bireysel diş boyut ölçümü için önerilmiştir. Üç boyutlu objelerin direkt ölçümünde hata ve değişkenlik potansiyeli yüksek olduğundan, iki boyutlu transfer ölçümünün aynı sonuçları daha kolay sağlayacağını bildirmiştir. Ancak fotokopi yöntemi ile ölçümlerde cihazın yüzeyinden uzak olan dişlerde magnifikasyon ve redüksiyon hatası ve Spee eğrisinin konveks yapısından kaynaklı farklılıklar olacağından üç boyutlu ortodontik modellerin fotokopi görüntülerinden yapılan ölçümlerin güvenilir olmadığı en doğru ve güvenilir ölçümün manuel ölçümler olduğu bilinmektedir.

Diş boyut uyumsuzluğunun tespiti amacıyla White¹³⁰ okluzogramların kullanılabileceğini bildirmiştir. Okluzogram bir alçı çalışma modelinin okluzal yüzeyinin asetat çizim kağıdında birebir yeniden oluşturulması ile elde edilir. Bu amaçla fotoğraf makinesi ve kameralar kullanılmaktadır. Alt ve üst çene için hazırlanan okluzogramlar bir noktada karşılaştırılarak bir tür setup işlemi gerçekleştirilir. Araştırmacı 24 tedavi edilmemiş normal oklüzyonlu bireyin okluzogramını elde etmiş ve bu bireyleri Bolton oranı ölçümlerine göre değerlendirilmiştir. Bu bireylerden bir kısmının Bolton değerlerine göre uyumsuzluk göstermesine rağmen okluzogramın ideal kapanış gösterdiğini bildirmiştir. Bu durumda ideal veya normal bir kapanış için diş boyutlarının yanında başka faktörlerin de rol oynadığını söylemiştir.

Üç boyutlu ölçüm yapabilen cihazlar veya bilgisayar ortamına aktarılan model görüntüleri üzerinde 3 boyutlu ölçüm yapma imkanı sağlayan bilgisayar programları da diş boyut ölçümü amacıyla son yıllarda sıkça kullanılır olmuştur.^{110,126,129,131-135} Bu yöntemde modellerin bire bir boyutunda alınan fotoğrafları bilgisayar ortamına aktarılıp bu görüntüler üzerinde dişlerin temas noktaları işaretlenir ve analiz programı bu noktalar üzerinden ölçümleri yapar ve sonuçları verir. Tomasetti ve arkadaşları¹²⁶

Bolton analizinde kompas kullanımı ile üç farklı bilgisayar programı kullanımının sonuçlarını karşılaştırmışlar ve metotlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar bilgisayar programları ile yapılan analizlerin daha kısa sürede yapıldığını ve klinisyene zaman tasarrufu sağladığını, bilgisayar programlarındaki bu gelişmenin ölçümler en az kompas ölçümü kadar güvenilir olana dek süreceğini ileri sürmüşlerdir. Ancak bu yöntemler klinik uygulamalarda her bir ortodontistin özel bir analiz programına sahip olmasını ve model fotoğraflarının birebir boyutta görüntülerini alabileceği bir düzeneğin bulunmasını gerektirdiğinden klinik uygulamalarda henüz sıkça kullanılan bir yöntem değildir.

Braun ve Fender¹³³ x, y, z koordinatlarında belirlenen noktalar arasında ölçüm yapabilen bir cihaz kullanarak ark boyutunu ölçmüşlerdir. Nie ve Lin¹¹⁰ ise daha ziyade inşaat sektöründe kullanılan ve 3 boyutlu ölçüm yapabilen bir cihazın minyatürü olan benzer cihazı kullanarak diş boyut ölçümü yapmışlardır.

Çalışmamızda, seçim kriterlerine uyan bireylerin iyi kalitedeki alçı modelleri üzerinde yapılan tüm model ölçümleri bu araştırmacıların kullandığı cihaza benzer fonksiyon gören üç boyutlu ölçüm yapma imkânı sağlayan SAM RMI (Reference Measuring Instrument) 550 marka dijital ölçüm cihazı ile yapılmıştır. Bu cihaz implantoloji, ortodonti ve restoratif uygulamalar için üretilmiştir. Orta hat asimetrisini ölçmek ve karşılaştırmak, her bir dişin genişliğini ölçmek veya arktaki bütün dişlerin değerlerini karşılaştırmak, tedavi öncesi ve sonrası diş ve tüberkül pozisyonlarını analiz etmek, alt ve üst arkların simetrisini karşılaştırmak, horizontal ve vertikal overbite'ı ölçmek, set up ve positioner uygulamaları için veri toplamak, okluzal plan ve orbital aksı referans alarak bütün dişlerin tüberkül yüksekliklerini ölçmek amacıyla kullanılması tavsiye edilmektedir. Çalışmamızda ise mesiodistal genişlik ölçümleri için kullanılmış olup bu genişlik cihazın ölçüm çubuğu dişlerin uzun aksına paralel, okluzal

yüzeylerine dik olacak şekilde kontak noktaları arasındaki en geniş mesafe olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerde kullandığımız cihaz 0,01 hassasiyetinde ölçümler yapabilmektedir. Mesiodistal boyut ölçümünde kullanılan dijital kompaslar da 0,01 hassasiyetinde ölçüm yapabilmesine karşın özellikle çapraşıklık gösteren maloklüzyon vakalarında, diş boyut ölçümünde kompasın dişin uzun eksenine dik, en geniş mesafeyi ölçecek şekilde bukkalden yerleştirilmesi her zaman mümkün olmamaktadır. Çalışmamızda kullanılan SAM RMI 550 ölçüm cihazı ise üç düzlemde de hareket edebilen ince uçlu ölçüm çubuğu sayesinde çapraşıklıklar gösteren dişlerde dahi dişin uzun aksına paralel olacak şekilde yerleştirilebilmekte ve dişin uzun eksenine dik olarak belirlenen iki nokta arasındaki mesafe rahatlıkla ölçülebilmektedir.

Ayrıca kompas ile yapılan ölçümlerde, kompas dişin bukkal yüzeyine yerleştirilir ve okluzalden dişin uzun aksına paralel tutulur. Kompasın uçları dişin kontak noktalarına hafifçe temas edene kadar kapatılır. Bu ölçüm mümkün olduğunca dikkatli yapılmalıdır. Çünkü kompas uçlarının teması ve sıkıştırılması sonucunda ölçülen dişin temas noktalarında zarar oluşturma ihtimali vardır.

Kullanılan SAM RMI 550 cihazının ölçüm çubuğu ölçümler esnasında diş bukkal kısımdan değil okluzal kısımdan dik olacak şekilde yerleştirilir. Dişin mesial ve distal kısımlarında kontak noktalarına ayrı ayrı temas ettirilir ve cihaz iki temas noktası arasındaki mesafeyi otomatik olarak belirler. Böylece kompas yerleştirilmesi ile modelde oluşabilecek kırılma ve ezilme ihtimalleri ortadan kalkmış olur.

SAM RMI 550 yeni üretilen bir cihaz olup yapılan incelemeler sonucunda ortodonti alanında henüz bu cihaz ile yapılmış bir çalışmaya rastlamadık.

Araştırma kapsamına alınan bireylerin her bir gruptaki sayıları farklı olmakla birlikte toplamda 284'ü kız 216'sı erkektir. Bir çok popülasyonda kız ve erkeklerin diş

boyutları karşılaştırıldığında erkeklerin dişlerinin kızlarınkinden daha büyük olduğu sonuçları elde edilmiştir.^{10,12,16,21,24,26,31,40,42-44,46,48-50,53,54,60}

Çeneler arası diş boyut oranlarını oluşturmaya yönelik bir kısım çalışmada kız ve erkek bireylere ait ölçümler birlikte değerlendirilirken^{6,7,53,65,83,90,103,104,108,119} bir kısım çalışmada da ayrı ayrı değerlendirme yapılmıştır.^{84,105,110}

Farklı maloklüzyonlarda diş boyut oranının inceleyen çalışmalarda ise bazı araştırmacılar cinsiyet ayrımı yapmazken^{42,107,108,110,111} diğer bazı araştırmacılar ise gruplarında kız ve erkek sayılarını ayrı ayrı bildirmişler ve analizlerini bu ayrımı dikkate alarak yapmışlardır.^{95,109,112-114} Lavelle¹⁰ beyaz siyah ve sarı ırkta tüm oran değerinin erkeklerde kızlara oranla daha büyük olduğunu rapor etmiştir. Moorrees ve arkadaşları⁴³ da tüm oranda cinsiyet farklılığı olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda kızlar ve erkeklerin diş boyutları arasındaki farkların göz ardı edilemeyeceği düşünülerek ve farklı maloklüzyon gruplarında mesiodistal diş boyutu ölçen çalışmalarda cinsiyet ayrımı yapılmasından yola çıkarak, bireylerin cinsiyetlerine göre ayrılarak değerlendirilmesi uygun görülmüştür.

Çalışmanın materyali alçı çalışma modellerinin yanı sıra alt ve üst çenenin birbirlerine ve kafa kaidesine göre durumlarını belirleyerek iskeletsel bir sınıflama yapmak amacıyla hastalardan standart koşullarda alınmış lateral sefalometrik filmlerden oluşmaktadır.

Maloklüzyon grupları arasında diş boyut farklılığını inceleyen çalışmaların bir kısmında grupların tespitinde Angle sınıflaması yanında iskeletsel sınıflama da kullanılmış ve bu amaç için lateral sefalometrik filmlerden yararlanılmıştır.^{10,95,110,111,113,114}

Nie ve Lin¹¹⁰ bazı iskeletsel Sınıf II maloklüzyonların alt ikinci süt azılarının erken kaybına bağlı olarak alt birinci daimi azı dişinin öne hareketiyle Sınıf I

maloklüzyona dönüşebileceğini ve dolayısıyla Sınıf I grubunun iskeletsel Sınıf I ve Sınıf II problemlili hastalar içerebileceğini vurgulamışlardır. Bu nedenle bütün maloklüzyon gruplarının iskeletsel kategorilere göre belirlenmesini önermişlerdir.

Buradan yola çıkarak çalışmamızda dişsel sınıflamanın yanısıra iskeletsel değerlendirmenin de yapılabilmesi için lateral sefalometrik filmler üzerinde ANB açıları ölçülmüş ve buna göre maloklüzyon grupları belirlenmiştir.

Normal oklüzyon grubundaki kriterimiz, sağ birinci büyük azı dışından sol birinci büyük azı dişine kadar tüm daimi dişlerin ağızda ve tam sürmüş olması, Sınıf I azı ve köpek dişi ilişkisinin olması, bukkal segmentlerde iyi bir interdijitasyon, kabul edilebilir sınırlar içerisinde overjet ve overbite bulunması, 2 mm'den fazla çapraşıklık ve diastema bulunmamasıdır. Bu kriterlere sahip bireylerin ortodontik tedavi görmemiş olmalarına da dikkat edilmiştir. Bolton⁷ analizini oluşturduğu çalışmasında 11'i tedavi edilmiş, 44'ü çekimsiz ortodontik tedavi görmüş mükemmel oklüzyonlu bireylerde çalışırken, McCorkle ve arkadaşları⁸⁴ ile Lew ve Keng⁵³ tedavi edilmiş bireylerde çalışmışlardır. Ancak diğer bir çok araştırmacı^{110,112-114,136} çalışmalarında normal oklüzyon grubundaki bireylerin tedavi görmemiş olmalarına dikkat etmişlerdir. Bishara ve arkadaşları,¹³⁷ çalışmamızda olduğu gibi 2 mm. den az çapraşıklığı olan bireylerin normal oklüzyon grubunda değerlendirilebileceğini ifade etmişlerdir.

Sınıf II maloklüzyon grubu kesici diş pozisyonlarına göre Bölüm 1 ve 2 olmak üzere iki alt gruba ayrılmış bu ayırım anomalilerin klinik görüntüsüne ve sefalometrik olarak da üst kesici dişlerin eksen eğimlerine göre yapılmıştır. Bölüm 1 grubuna artmış overjet ve artmış üst kesici diş eksen eğimleri bulunan vakalar, Bölüm 2 grubuna overbite'ın arttığı ve üst kesici diş eksen eğimlerinin azaldığı vakalar dahil edilmiştir.

Araştırma kapsamına alınan tüm bireylerde Angle sınıflama kriterlerine uymaları dışında diş genişliklerini etkileyebilecek interproksimal çürüklerin, konservatif ve/veya

protetik restorasyonların, okluzal abrazyonların bulunmamasına ve dişlerde görünür bir deformitenin (konik yan keserler gibi) olmamasına dikkat edilmiş, kriterlere uymayan vakalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Bulguların Değerlendirilmesi

Metot hata kontrolü değerlendirmesinde tekraralama katsayıları 0,965-0,998 aralığında bulunmuş olup bu durum ölçümlerin güvenilir düzeyde tekrarlanabilir olduğunu, ölçüm işlemlerinden kaynaklanabilecek bir hatanın olmadığını ve araştırma sonuçlarının olumsuz yönde etkilenmediğini göstermektedir.

Bu bölümde normal oklüzyon ve maloklüzyon gruplarından elde edilen diş boyut toplamaları ve oranlarına ait bulgular tartışılmıştır. Analizlerde cinsiyet faktörü de göz önüne alınmıştır. Ayrıca elde edilen bulgular Bolton'un orijinal normları ile karşılaştırılmıştır.

Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Değerlendirilmesi

Çalışmamızdaki diş boyut toplamalarına ait ortalama değerler, bütün gruplarda erkeklerde kızlardan $p<0,001$ düzeyinde önemli miktarda daha büyük bulunmuştur(Tablo 3 ve 4). Değişik araştırmacıların farklı pek çok ırkta yaptığı çalışmalarda erkeklerin diş boyutlarının kızlarıkinden daha büyük olduğu gösterilmiştir.^{9,10,12,26,31,42,43,48,49,77,135,138}

Arya ve arkadaşları⁴² erkeklerin kızlara göre daha geniş dişlere sahip olduklarını, Garn ve arkadaşları⁴⁴ 243 bireyde yaptıkları çalışmada diş boyutlarının erkeklerde kızlardan ortalama % 4 oranında daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Lysell ve Myrberg⁴⁸ süt ve daimi dentisyonda erkeklerin dişlerini kızlardakinden daha büyük bulmuşlar ve cinsiyet farklılığının özellikle süt dentisyonda daha az olmakla birlikte,

her iki dentisyon döneminde de istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan genetik çalışmalarda da dişlerin mine formasyonunun ve kron kalınlıklarının insan sex kromozomlarından etkilendiği bildirilmiştir.^{27,51,52}

Smith ve arkadaşları¹⁰⁵ üç farklı popülasyonda diş boyut toplamalarını ve Bolton oranlarını incelemişler ve toplam üst on iki diş ile toplam üst arka altı dişin mesiodistal boyutları ölçümlerinin $p<0,01$ düzeyinde, toplam üst ön altı diş boyutu ölçümünün $p<0,05$ düzeyinde ve toplam alt on iki diş ile toplam alt ön ve arka altı diş boyut ölçümlerinin ise $p<0,001$ düzeyinde erkeklerde daha büyük olduklarını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda alt ve üst tüm diş gruplarındaki sonuçlar literatürdeki bulgular ile uyum göstermektedir.

Sonuçlarımız daha önce Türk toplumunda diş boyut ölçümleri yapan Uğur⁴⁶ ve Büke'nin⁸⁵ bulgularını destekler niteliktedir. Uğur⁴⁶ diş boyutlarındaki cinsiyet farkına dikkat çekerek dişlerin mesiodistal boyutlarını kullanan analizlerde cinsiyet farkının göz önünde tutulması gerektiğini vurgulamıştır.

Çalışmamızda Bolton ön oran ve tüm oran değerlerinde kız ve erkeklerde istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Diş boyut toplamalarında erkeklerin kızlardan daha büyük dişlere sahip olmasına rağmen ön oran ve tüm oran değerlerinde önemli bir fark çıkmaması her iki cinsiyet grubunda da alt ve üst diş gruplarının birbirleriyle uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ancak arka oran değeri bakımından cinsiyetler arasında $p<0,01$ düzeyinde önemli bir farklılık tespit edilmiştir. İki cinsiyet grubu arasında ortaya çıkan bu fark, kız ve erkek bireylerin arka grup dişlerinin toplam boyutları arasındaki farkların alt ve üst çenede eşit olmamasının bir sonucudur. Ayrıca bu fark, erkeklerin daha geniş bir alt ark segmentine sahip olması ile de ilişkili olabilir.¹⁰⁵ Arka oran değeri Sınıf III maloklüzyon grubu dışındaki gruplarda erkek bireylerde daha büyük bulunmuş olup bu bulgumuz

Büke'nin⁸⁵ normal oklüzyon grubunda yürüttüğü çalışmasındaki sonuç ile uyushmaktadır. Tüm oran ve ön oran değerlerinde cinsiyet farkı olmadığı şeklindeki bulgumuz Başaran ve arkadaşları²⁹ ile Santoro ve arkadaşlarının⁵⁵ bulgularıyla tamamen, normal oklüzyon grubunda tüm oran değeri dışındaki değerlerde cinsiyet farkı bulamayan Uysal ve arkadaşlarının¹¹³ bulgularıyla kısmen uyumludur. Büke⁸⁵ ve Lavelle¹⁰ ise bulgularımızın aksine ön oran ve tüm oran değeri istatistiksel olarak önemli cinsiyet farklılığı tespit etmemişlerdir. Mc Arthur¹³ alt ve üst keser dişler arasındaki boyut ilişkisini incelemiş ve ön bölge diş boyutlarının erkeklerde daha büyük olduğunu ancak alt ve üst orta keser dişler arasındaki oranın kız ve erkekler için benzer olduğunu söylemiştir. Nur ve arkadaşları¹¹⁴ bu bulguların aksine ön oran değerinin kızlarda daha büyük olduğunu, ancak tüm oran bakımından fark olmadığını bildirmiştir.

Smith ve arkadaşları¹⁰⁵ Bolton oranlarının her iki cinsiyette ve bütün maloklüzyonlar için uygulanabilir olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar 1950'lerde tedavi gören bireylerin daha ziyade beyaz ırka mensup bayanlar olduğundan yola çıkarak Bolton'un orijinal grubunun bu bireylerden oluşmuş olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Bu nedenle diş boyut uyumsuzluğu tahmininde, Bolton analizinin beyaz bayan bireyler dışındaki bireylerde uygulanmasının teşhiste hata oluşturabileceğini veya mevcut boyut uyumsuzluğunu maskeleyebileceğini söylemişlerdir. Literatürde bu konudaki farklı tespitlerin diş boyutlarının ırklara ve popülasyonlara göre farklılık göstermesinin yanı sıra, diş boyutlarının çok fazla varyasyon göstermesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Normal Oklüzyon Ve Maloklüzyon Grupları Arası Farkların Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, ön oran değeri dışındaki oran değerlerinde ve diş boyut toplamalarında gruplar arası farklar anlamlı bulunmuştur. Lavelle iki ayrı

çalışmasında^{10,139} Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf III maloklüzyon gruplarında diş boyut toplamalarını ve oranlarını karşılaştırmıştır. Tüm oran ölçümüne göre büyükten küçüğe doğru sıralama Sınıf I>Sınıf III>Sınıf II Bölüm 1>Sınıf II Bölüm 2 bulunmuştur. Üst dişler toplamı için bu sıralama Sınıf I>Sınıf II Bölüm 1>Sınıf II Bölüm 2 > Sınıf III şeklinde iken, alt dişler toplamı için ise Sınıf III>Sınıf I>Sınıf II Bölüm 1>Sınıf II Bölüm 2 şeklinde bildirilmiştir. Bu çalışmalarda dikkat çeken bulgu üst diş boyutlarının Sınıf I maloklüzyonda en büyük, Sınıf III maloklüzyonda en küçük değerlere sahip olmasıdır. Araştırmacı bu tespitine dayanarak diş boyutunun maloklüzyon etiyolojisinde rol oynayabileceğini bildirmiştir. Çalışmamızda da hem alt hem de üst dişler toplamına göre yapılan sıralamanın aynı olduğu kızlarda Sınıf I>Sınıf II Bölüm 1>Sınıf II Bölüm 2>Sınıf III>normal oklüzyon şeklinde iken erkeklerde biraz farklı olarak ise Sınıf I>Sınıf II Bölüm 1>Sınıf III>Sınıf II Bölüm 2>normal oklüzyon şeklinde olduğu gözlenmiştir. Üst dişlerin boyutlarına göre yapılan sıralama Lavelle¹⁰'in bulguları ile uyumlu iken alt dişler ile ilgili sıralama daha farklıdır. Çalışmamızda normal oklüzyon grubundaki bireylere ait boyut toplamaları değerlerinin diğer bütün gruplardakilerden düşük olması dikkat çekicidir.

Öztürk¹¹² Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf III maloklüzyonlu vakalarda üst ve alt dişlerin mesiodistal boyut değerlerini normal oklüzyona sahip bireylerdeki değerlere çok yakın bulunduğunu bildirmiştir. Sadece Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu vakalarda diş boyut uyumunun bozulduğunu ve Bolton analizine göre alt diş dizisinde bir materyal fazlalığı olduğunu ve bu maloklüzyona sahip bireylerde Bolton analizinin mutlaka yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Arya ve arkadaşları⁴² ise yaptıkları benzer bir çalışmada oklüzyon ile diş boyutu arasında bir ilişki olmadığını ileri sürmüşlerdir.

Çalışmamızda tüm oran değerinde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon ile Sınıf III maloklüzyon arasında önemli farklılık tespit edilirken bu fark arka oran değeri için ise

Normal oklüzyon ile Sınıf I maloklüzyon ve Sınıf III maloklüzyon grupları arasında belirlenmiştir. Araujo ve Souki¹¹¹ Bolton oran değerleri bakımından maloklüzyon grupları karşılaştırıldığında Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlu bireylere göre daha büyük bir ön oran değerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Sperry ve arkadaşları¹⁰⁸ mandibuler prognatizm vakalarında alt dişlerde boyut fazlalığı olup olmadığını incelediği çalışmasında mandibuler prognatiye sahip bireylerin tüm oran ve ön oran değerlerini Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerin değerleri ile karşılaştırmış ve tüm oran değerinde Sınıf III anomalili bireylerin % 72'sinde Sınıf I anomalili bireylerin % 38'inde ve Sınıf II anomalili bireylerin % 45'inde alt dişlerde boyut fazlalığı olduğunu bildirmişlerdir. Ön oran ölçümü için bu oranları Sınıf III için % 75, Sınıf I için % 55 ve Sınıf II için % 70 olarak bildirmişlerdir. Tüm oran değerinin Sınıf III anomaliye sahip bireylerde istatistiksel olarak daha büyük değerler gösterdiğini belirterek, mandibuler prognati vakalarında negatif overjeti elimine etmek için alt dişlerdeki bu boyut fazlalığını da göz önüne alarak alt keser diş çekimli tedaviyi önermişler ve bununla ilgili vaka örneklerine yer vermişlerdir. Mandibuler prognatili hastalarda diş boyut uyumsuzluğu analizinin teşhis kayıtlarının bir parçası olması gerektiğini savunmuşlardır. Çalışmamızda gruplara ait tüm oran, ön oran ve arka oran değerlerini büyüklüklerine göre sıraladığımızda Sınıf III maloklüzyon grubunun diğer gruplara oranla daha büyük değerler göstermesi bu araştırmacıların bulgularını desteklemektedir. Uysal ve arkadaşları¹¹³ ön oran ve tüm oran değerleri bakımından maloklüzyon grupları arasında fark bulamazlarken, maloklüzyon gruplarının ön oran ve tüm oran değer ortalamalarını normal oklüzyon grubundan daha büyük bulmuşlardır. Başaran ve arkadaşları²⁹ ise maloklüzyonların alt grupları arasında da fark olmadığını belirtmişlerdir. Crosby ve Alexander¹⁰⁷ Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf III cerrahi gruplarından toplam 109 bireyde ön oran ve tüm

oran değerlerini inceleyip sonuçları Bolton⁷ ve Stifter'in⁹⁰ sonuçları ile karşılaştırmışlardır. Sonuçta maloklüzyon grupları arasında diş boyut uyumsuzluğu insidansında farklılık olmadığını dile getirmişlerdir. Laino ve arkadaşlarının⁹⁵ bulguları da bu sonucu destekler niteliktedir. Alfokide ve Hashim¹¹⁵ de Arap kökenli bireylerde ön oran ve tüm oran değerleri için benzer sonuçlar bulmuşlar ve grupları bu oran değerlerine göre Sınıf III>Sınıf I>Sınıf II şeklinde sıralamışlardır.

Maloklüzyonlarda diş boyut uyumsuzluğunu araştıran en kapsamlı çalışmalardan biri de Nie ve Lin¹¹⁰ tarafından 360 bireyden oluşan bir grup üzerinde yapılmıştır. Gruplarını ise normal, Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2, Sınıf III ve Sınıf III cerrahi olmak üzere 6 gruba ayırmışlardır. Normal oklüzyon ile Sınıf I maloklüzyon, Sınıf II Bölüm 1 ile Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon ve Sınıf III ile Sınıf III cerrahi grup arasında fark bulamadığından bu grupları birleştirerek yaptığı değerlendirmede ise bulgularımızla uyumlu olarak ön oran, tüm oran ve arka oran değerlerinin Sınıf III> Sınıf I>Sınıf II şeklinde sıralandığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre Sınıf III maloklüzyonda alt dişlerde Sınıf II maloklüzyonda ise üst dişlerde boyut fazlalığı eğilimi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ta ve arkadaşları¹⁰⁹ Çinli bireylerin ön oran ölçümünde Bolton standartları ile Sınıf III oklüzyon grubu arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Tüm oran değerinde ise Bolton standartları ile Sınıf II maloklüzyon ve Sınıf II maloklüzyon ile Sınıf III maloklüzyon arasında farklılıklar tespit etmişlerdir. Nur ve arkadaşları¹¹⁴ erkek grubunda ön oran ve tüm oran değerleri bakımından gruplar arası bir fark olmadığını söylemişlerdir. Kız grubunda ise ön oran için Sınıf III ve Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlar arasında; tüm oranda ise normal oklüzyon ile Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon ve normal oklüzyon ile Sınıf II bölüm 2 maloklüzyon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır.

Bolton Normlarının Değerlendirilmesi

İdeal bir oklüzyonun elde edilebilmesi için üst ve alt dişlerin mesiodistal genişlik toplamaları arasında olması gereken Bolton oranları, boyut fazlalığı olan bölgeye işaret ederek klinik uygulamalarda dişlerden mölleme yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak mölleme yapılması gereken dişi veya dişleri direkt olarak belirlemek mümkün olmamaktadır. Mesiodistal boyut farklılığının miktarı ile oklüzal uyumsuzlukların varlığı arasında direkt bir ilişki olduğunu savunan Sanin ve Savara⁹ boyut uyumsuzluğunu tespit ve lokalize etmek için bir yöntem geliştirmişlerdir. Ancak bu yöntem Bolton analizi gibi ortodontistler tarafından yaygın olarak kullanılmamaktadır. Ortodontistlerin % 47'sinin bütün hastalarının tedavi planlamalarında Bolton analizini rutin olarak kullandığı ve % 91'inin boyut uyumsuzluğu tespitinde Bolton analizini diğer analizlere tercih ettiği bildirilmiştir.¹⁴⁰ Shellhart ve arkadaşları¹²⁵ bazı vakalarda diş boyut uyumsuzluğunun kolayca fark edilebildiğini ancak alt ve üst diş boyut toplamaları arasındaki uyumsuzluğun gözle bakılarak teşhis edilemeyeceğini belirtmişlerdir.

Çalışmanın bu bölümünde teşhis ve tedavi planlamalarında rutin olarak kullanılan Bolton analizi değerleri ile bu çalışmada normal oklüzyon grubundan elde edilen değerler karşılaştırılacaktır. Bolton⁷ ön oran için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerlerini sırasıyla 77,2±1,65 ve 74,5-80,4 olarak bulmuş, tüm oran için bu değerleri yine sırasıyla 91,3±1,91 ve 87,5-94,8 olarak bildirmiştir.

Çalışmamızda, ön oran ve tüm oran değerleri bakımından cinsiyet farkı önemli olmadığından normal oklüzyon grubunda her iki cinsiyet için ortak grubun ortalama ve standart sapma değerleri sırasıyla 79,28±2,53 ve 92,1±1,95 olarak bulunmuştur. Bu değerler de Bolton'un değerlerinden daha büyüktür.

Bolton'un analizinde ön dişler ve tüm dişler için karşılaştırma imkanı sağlayan

oranlar olmasına rağmen, arka grup dişlerin yani küçük azılar ve birinci büyük azı dişlerinin boyutlarını karşılaştırmak için ayrı bir oran bulunmamaktadır. Arka oran 1954 yılında Lundström⁶ tarafından tarif edilmiştir. Diş boyut uyumsuzluğunu inceleyen bir çok araştırmacı da çalışmalarına ön ve tüm oran değerleri yanında arka oran değerini de eklemişlerdir. Arka oran değeri çalışmamızda normal oklüzyon grubundaki kız çocukları için $103,49 \pm 2,54$ ve erkek bireyler için $104,98 \pm 2,63$ olarak tespit edilmiştir. Nie ve Lin¹¹⁰ bu değerleri normal oklüzyon grubu için kızlarda $104,24 \pm 2,63$ ve erkeklerde $104,19 \pm 3,23$ olarak bildirmiştir. Araştırmacının bulgularının bulgularımızla uyumlu olduğu görülmüştür. Smith ve arkadaşları¹⁰⁵ üç farklı popülasyondan (beyaz, siyah ve sarı) bireylerde yaptıkları çalışmalarında arka oran değerini beyaz bireyler için 104,8 olarak, Laino ve arkadaşları⁹⁵ ise Bolton'un ön ve tüm oran için bildirdiği değerleri formüle ederek ideal arka oran değerini hesaplamışlar ve bu değeri 104,88 olarak bildirmişlerdir. Her iki araştırmacının da bildirdiği bu arka oran değerlerinin çalışmamızda tespit edilen değerlere çok yakın olduğu görülmektedir.

Bolton analizi ile ilgili çalışmalara baktığımızda değişik toplumlara ait değerlerin araştırıldığını görmekteyiz. Lavelle¹⁰ beyaz ırk, sarı ırk ve siyah ırk olmak üzere üç popülasyonda, Richardson ve Malhotra¹² siyah bireylerde, Lysell ve Myrberg⁴⁸ İsveçli bireylerde, Lew ve Keng⁵³ Çinli bireylerde, Karanth ve Jayade⁶⁵ Tibetli bireylerde, Freeman ve arkadaşları¹⁰⁴ Amerikalı bireylerde, Santoro ve arkadaşları⁵⁵ Dominik kökenli Amerikalı beyaz bireylerde, Nourullah ve arkadaşları¹⁰⁶ Suriyeli bireylerde, Smith ve arkadaşları¹⁰⁵ siyahlar, beyazlar ve Hispanikler olacak şekilde 3 farklı popülasyon grubunda Bolton oranı değerlerini incelemişlerdir. Çalışmaların büyük bir kısmında ön oran ve tüm orana ait ortalamalar, standart sapmalar ve minimum ve maksimum değerleri, bulgularımıza benzer şekilde orijinal Bolton değerlerinden farklı bulunmuştur. Bu çalışmalarda adı geçen toplumlar içerisinde en

büyük fark siyah ırkta ortaya çıkmıştır. Siyah kız ve erkek bireylerin oranlarına ait tüm değerler diğer grupların değerlerinden daha büyük çıkmıştır.

Uğur⁴⁶ Türk çocuklarının diş boyutlarının diğer ülkelerin çocuklarının dişlerine göre önemli ölçüde değişim gösterdiğini belirterek, bu çocuklar için konmuş olan normların tedavi planlamalarında kullanılmalarının sakıncalı olacağı sonucuna varmıştır. Tüm ve ön orana ilişki elde edilen bulguların değişik etnik gruplarda yapılan araştırmaların sonuçlarından farklı olduğunu bildirmiştir.

Gazilerli¹⁰³ Türk popülasyonunda Bolton değerlerini tespit eden ve karşılaştıran ilk araştırmacıdır ve materyali Ankara bölgesi çocuklarından oluşmaktadır. Araştırmacı model ölçümleri yerine, direkt ağız içi ölçümlerini kullandığı ve cinsiyet ayrımı yapmadığı çalışmasında ön oranın ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerlerini sırasıyla $78,73 \pm 2,86$ ve $75,00-86,95$ olarak bildirmiş ve bu değerlerin çalışmamızda elde edilen değerlerden küçük olduğu bulunmuştur. Tüm oran için ise yine sırasıyla $93,08 \pm 2,38$ ve $88,00-97,06$ bulunan değerler, bizim bu oran için bulduğumuz değerlerden büyüktür. Gazilerli'nin bulguları ile bulgularımız arasındaki farklılığın ölçüm metodunun farklı olmasından ve her iki çalışmanın da Türk toplumuna ait bireyler üzerinde yapılmasına rağmen bölge farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği ileri sürülebilir. Buke⁸⁵, 2000 yılında Türk toplumunda Bolton oranlarını incelediği çalışmasında kızlar için ön oran ve tüm oran değerlerini, Bolton'un ve çalışmamızın değerlerinden daha küçük bulurken erkekler için ise tüm oran değerini çalışmamızdaki değere çok yakın bulmuştur.

Son yıllarda Bolton normlarının popülasyonlara göre incelenmesinde artan bir ilgi ortaya çıkmıştır. Uysal ve Sarı¹³⁶ 150 normal oklüzyonlu Türk bireyde tüm oran değerini $89,88 \pm 2,29$ ve ön oran değerini $78,26 \pm 2,61$ olarak bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda klinik uygulamalarda popülasyonlara özgü standartlar olması gerektiği ve

Bolton'un orijinal değerlerinin Türk popülasyonuna uygun olmadığı görüşünden hareketle Türk hastaların ortodontik uygulamalarında Türk normlarının kullanılmasını önermişlerdir. Türk popülasyonunda farklı maloklüzyonlar üzerinde çalışan Nur ve arkadaşları¹¹⁴ da normal oklüzyon grubu için ön oran ve tüm oran değerlerini erkeklerde 79,34 ve 92,59 olarak bildirmişlerdir. Bu değerlerin çalışmamızdaki normal oklüzyon grubuna ait değerlere çok yakın olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızın bu bölümünde farklı maloklüzyon grubundan bireyler arasında Bolton diş boyut uyumsuzluğunun görülme sıklığına değinilecektir. Profitt ve arkadaşları¹¹⁶ alt ve üst dişler arasındaki boyut uyumsuzluğunun popülasyonun % 5'inde görüldüğünü ve sıklıkla bu problemin özellikle üst yan keser dişlerden olmak üzere, küçük azılar ve diğer dişlerden de kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Bolton⁷ analizini de tarif ettiği yayınında 100 birey üzerinde yaptığı bir çalışmada ön oranda 1 standart sapmadan fazla uyumsuzluk gösteren bireylerin oranını % 29 olarak verirken, Richardson ve Malhotra¹² bu oranı % 33,7 bildirmiştir. Bu yüksek yüzdelerin teşhiste göz önüne alınmasını önermiştir. Çalışmamızda da Bolton'un standart sapma değerlerine göre tüm oranda bireylerin % 10'u, ön oranda ise % 28,2' si 2 standart sapmadan fazla uyumsuzluk göstermektedirler. Ayrıca 1 standart sapmadan fazla uyumsuzluk gösteren bireyler, Bolton'un bildirdiğinden daha yüksek olmak üzere, ön oranda % 58,6 ve tüm oranda % 38,4 olarak tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu farkın çalışmamızda, Türk popülasyonuna ait ön oran ve tüm oran ortalama ve standart sapma değerlerinin Bolton'un bildirdiği değerlerden farklı olmasına ancak indekste Bolton ortalama ve standart sapma değerlerine göre sınıflama yapılmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu farkı dikkate alarak çalışmamızda tespit edilen ortalama ve standart sapma değerlerine göre bir indeks oluşturduğumuzda ise tüm oranda bireylerin % 7,2'si, ön oranda ise % 6,4'ü 2 standart sapmadan fazla uyumsuzluk gösterirken; % 30,4'ü ön

oranda ve % 29,6'sı tüm oranda 1 standart sapmadan fazla uyumsuzluk göstermişlerdir. Bu indekste elde edilen sonuçların Bolton'un verdiği yüzde değerlerine çok yakın olduğu görülmektedir. Her iki indekste de bireylerin büyük bir kısmı 1 standart sapma aralığı içinde kalmıştır. Maloklüzyon grupları arasında bu yüzde değer farklarına değinecek olursak; hem ön hem de tüm oran değerinde en fazla uyumsuzluk gösteren birey yüzdesi Sınıf III grubunda olduğu tespit edilmiştir. Diğer gruplar ise birbirine yakın uyumsuzluk yüzdelerine sahiptir.

Literatürde bu konuda yapılan çalışmalara göz atacak olursak: Freeman ve arkadaşları¹⁰⁴ ortodonti hastalarında Bolton diş boyut uyumsuzluğu görülme sıklığını incelemiş ve 157 hastanın 21'i yani % 13,4'ünün tüm oranda ve 48'i yani % 30,6'sının ön oranda 2 standart sapma aralığı dışında uyumsuzluk gösterdiğini bulmuşlardır. Bulguları Crosby ve Alexander'ın¹⁰⁷ % 22,9'luk ön oran uyumsuzluğu ile karşılaştırıldığında daha fazla sayıda bireyin boyut uyumsuzluğuna sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir. Tüm oranda alt ve üst diş boyut fazlalıklarının eşit sıklıkta görüldüğünü, ön oranda ise alt dişlerde fazlalık görülme sıklığının % 19,7 ve üst dişlerde % 10,8 olmak üzere olmak üzere alt dişlerde iki kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda araştırmacıların bulgularıyla uyumlu olarak tüm oran ve ön oran değer ortalamalarından büyük değere sahip bireylerin yüzdesi, daha küçük değerlere sahip bireylerin yüzdesinden daha fazla bulunmuştur. Bu durum alt dişlerde boyut fazlalığının üst dişlerdekine oranla daha fazla olduğunu göstermektedir. Santoro ve arkadaşlarının⁵⁵ bildirdiğine göre, Dominik kökenli Amerikalı hastaların % 11'i tüm oranda klinik olarak önemli düzeyde boyut uyumsuzluğu gösterirken, % 28'i hem klinik hem de istatistiksel olarak önemli düzeyde ön oran uyumsuzluğu göstermektedir. Huang¹¹⁷ 439 maloklüzyonlu hastada benzer bir araştırma yapmış ve ön oran ölçümünde Sınıf I'de % 14,02, Sınıf II'de % 9,49 ve Sınıf III'te % 19,32 bireyin ve tüm dişler oranında Sınıf

I'de % 19,62, Sınıf II'de % 15,33 ve Sınıf III'te % 20,45 bireyin 1,5 mm. den çok veya -1,5 mm.den az miktarda boyut uyumsuzluğu bulunduğunu bildirmiştir. Çalışmada 3,5 mm.den çok ve -3,5 mm.den az uyumsuzluk gösterme oranı tüm dişler için Sınıf I'de % 4,21, Sınıf II'de %1,46 ve Sınıf III'te % 4,54 olarak verilmiştir. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere, çalışmamızdaki bulgularla uyumlu olarak Sınıf III maloklüzyon grubundaki bireyler daha fazla boyut uyumsuzluğu gösterme eğilimindedirler.

Bu konu hakkında Türk popülasyonuna mensup bireyler üzerinde Uysal ve arkadaşları¹¹³ çalışma yapmış, boyut uyumsuzluğunun klinik önemliliğini gösteren benzer bir indeks oluşturmuşlardır. Bu indekse göre özellikle Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf III grubunda çok sayıda birey ön oran uyumsuzluğu göstermektedir. Bununla birlikte tüm oranda değerlerin çoğu Bolton'un 2 standart sapma aralığı içinde değerlere sahiptir. Ön oran ve tüm oran karşılaştırıldığında, ön dişlerde 2 standart sapmadan fazla mesiodistal boyut uyumsuzluğu gösterenlerin yüzdesi çalışmamızda da tespit edildiği üzere tüm oran uyumsuzluğu gösterenlerin yüzdesinden fazladır. Bu durum, ön dişlerin özellikle alt ve üst keser dişlerin ortalamadan daha fazla sapma gösterme eğiliminde olması ile açıklanabilir. Oran değerleri bakımından çalışmamızdaki tüm oran için bulunan % 10 değeri Uysal ve arkadaşlarının¹¹³ % 15,35'lik değerinden küçük ve ön oran için % 28,2 değeri ise araştırmacıların % 21,3'lük değerinden büyük bulunmuştur. Aynı popülasyonda yapılmasına rağmen bu iki çalışmanın farklı bulgular göstermesi gruplardaki birey sayılarının farklılığına, farklı bölge bireyleri üzerinde çalışılmış olmasına ve bireysel boyut varyasyonlarına bağlı olabilir.

SONUÇLAR

Normal oklüzyon ile Sınıf I, Sınıf II bölüm 1, Sınıf II bölüm 2 ve Sınıf III dişsel ve iskeletsel anomalilere sahip kız ve erkek bireylerden oluşan toplam 500 kişinin alt ve üst çenelerine ait alçı modeller üzerinde mesio-distal diş boyutu ölçümleri yapılarak Bolton'un tarif ettiği şekilde tespit edilen diş boyut toplamaları ve oranları bu beş grup arasında ve cinsiyetler arasında karşılaştırıldı ve aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı:

- 1- Diş boyut toplamalarında erkek bireylere ait ortalama değerler, kız bireylere ait değerlerden daha büyüktür.
- 2- Normal oklüzyon, Sınıf I, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf III maloklüzyon gruplarında, ön oran ve tüm oran değerleri bakımından cinsiyetler arasında fark yokken; arka oran değerinde cinsiyet farkı tespit edilmiştir.
- 3- Türk toplumu için erkek ve kız bireylerin sahip olduğu ön ve tüm oran değerlerinin Bolton'un önerdiği ve ortodontistler tarafından sıkça kullanılan oran değerlerinden daha büyük olduğu göze çarpmaktadır.
- 4- Grup karşılaştırmalarında tüm oran değer büyüklüklerine göre gruplar Sınıf III> Sınıf I>Sınıf II Bölüm 2>Normal oklüzyon>Sınıf II Bölüm 1 şeklinde sıralanmaktadır.
- 5- Ön oran değeri için ise bu sıralama Sınıf III>Normal oklüzyon >Sınıf II Bölüm 2>Sınıf I>Sınıf II Bölüm 1 olarak tespit edilmiştir.
- 6- Normal oklüzyon ve maloklüzyon grupları arasında farklar değerlendirildiğinde tüm oran değerinde Sınıf III maloklüzyon ile Sınıf II Bölüm 1, arka oran değerinde ise normal oklüzyon ile Sınıf III maloklüzyon ve Sınıf III maloklüzyon ile Sınıf I maloklüzyon grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ön oran değeri ise istatistiksel olarak önemli farklılık göstermemiştir.

- 7- Maloklüzyon grupları ve normal oklüzyon grubundaki bireylerin Bolton değerlerine göre 2 standart sapmadan fazla boyut uyumsuzluğu gösteren bireylerin yüzdesi tüm oran için % 10 ve ön oran için % 28,2 olarak tespit edilmiştir. Bizim ortalama değerlerimize göre ise bu yüzdeler tüm oran için % 7,2 ve ön oran için % 6,4 olarak tespit edilmiştir.
- 8- Sınıf III maloklüzyon grubunda boyut uyumsuzluğu gösteren bireylerin yüzdesi diğer gruplardaki bireylerin yüzdesinden daha fazladır.
- 9- Alt dişlerde boyut fazlalığı görülme sıklığı, üst dişlerde görülme sıklığından daha fazladır.
- 10- Diş boyutlarının maloklüzyonların etiyolojisinde majör rol oynamadığı ancak kısmen katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.
- 11- Türk toplumuna ait bireylerde diş boyut ölçümlerinde Türk toplumuna ait normların kullanılmasını önermekteyiz.

KAYNAKLAR

- 1- Gülyurt M. Diş-çene-yüz sistemi normal morfolojisi ve ortodontik teşhis metodları. Erzurum, 1984: 1-47.
- 2- Sayman Y. Nötral kapanışlı bireylerde alt ve üst sürekli diş dizilerine ait mesio-distal diş boyutu ilişkisinin overjet üzerindeki etkisinin incelenmesi. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çene Ortopedisi Kürsüsü, Uzmanlık tezi İstanbul,1978.
- 3- Ballard ML, Wylie WL. Mixed dentition case analysis estimating size of unerupted permanent teeth. Am J Orthod Oral Surg. 1947; 33: 754-759.
- 4- Nance HN, Limitations of orthodontic treatment. Am J Orthod Oral Surg. 1947; 33: 177-223.
- 5- Neff CW. Tailored occlusion with the anterior coefficient. Am J Orthod 1949; 35: 309-313.
- 6- Lundström A. Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion. Acta Odontol Scand 1954; 12: 265-292.
- 7- Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. Angle Orthod 1958; 28(3): 113-130.
- 8- Gürsoy N. Diş-kavis indislerinin biometrik incelenmesi ve tenkidi. İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg 1968; 2(4): 400-413.
- 9- Sanin C, Savara BS. An analysis of permanent mesiodistal crown size. Am J Orthod 1971; 59(5): 488-500.
- 10- Lavelle CLB. Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories. Am J Orthod 1972; 61(1): 29-37.
- 11- Peck S, Peck H. Crown dimensions and mandibular incisor alignment. Angle Orthod 1972; 42: 148-153.
- 12- Richardson ER, Malhotra SK. Mesiodistal crown dimension of the permanent

- dentition of American Negroes. *Am J Orthod* 1975; 68(2): 157-164.
- 13- McArthur DR. Determination of approximate size of maxillary anterior denture teeth when mandibular anterior teeth are present. Part III: Relationship of maxillary to mandibular central incisor widths. *J Prosthet Dent* 1985; 53(4): 540-542.
 - 14- Harris EF, Bailit HL. A principal components analysis of human odontometrics. *Am J Phys Anthropol*. 1988; 75: 87-99.
 - 15- Bolton WA. The clinical application of a tooth size analysis. *Am J Orthod* 1962; 48: 504-529.
 - 16- Macko DJ, Ferguston FS, Sonnenberg EM. Mesiodistal crown dimensions of permanent teeth of Black Americans. *J Dent Child* 1979; 46: 314-318.
 - 17- Sharma JC. Dental morphology and odontometry of the Tibetan immigrants. *Am J Phys Anthropol* 1983;61: 495-505.
 - 18- Moorrees CFA, Reed RB. Correlations among crown diameters of human teeth. *Arch Oral Biol* 1964; 9: 685-697.
 - 19- Dempsey PJ, Townsend GC, Martin NG, Neale MC. Genetic covariance structure of incisor crown size in twins. *J Dent Res* 1995; 74(7): 1389-1398.
 - 20- Boraas JC, Messer LB, Till MJ. A genetic contribution to dental caries, occlusion, and morphology as demonstrated by twins reared apart. *J Dent Res* 1988; 67(9): 1150-1155.
 - 21- Doris JM, Bernard BW, Kuflinec MM. A biometric study of tooth size and dental crowding. *Am J Orthod* 1981; 79(3): 326-336.
 - 22- Harris E, Johnson MG. Heritability of craniometric and occlusal variables: A longitudinal sib analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99(3): 258-268.
 - 23- Fields HW. Orthodontic-restorative treatment for relative mandibular anterior

- excess tooth-size problems. *Am J Orthod*. 1981; 79(2): 176-183.
- 24- Hughes T, Dempsey P, Richards L, Townsend G. Genetic analysis of deciduous tooth size in Australian twins. *Archs Oral Biol* 2000; 45: 997-1004.
 - 25- Horowitz SL, Osborne RH, Degeorge FV. Hereditary factors in tooth dimensions, a study of the anterior teeth of twins. *Angle Orthod* 1958; 28(2): 87-93.
 - 26- Bailit HL. Dental variation among populations. *Dent Clin North Am* 1975; 19: 125-139.
 - 27- Salido EC, Yen PH, Koprivnikar K, Yu L, Shapiro LJ. The human enamel protein gene amelogenin is expressed from both the X and the Y chromosomes. *Am J Hum Genet* 1992; 50: 303-316.
 - 28- Lundström A. Size of teeth and jaws in twins. *Br Dent J*. 1964; 20: 321-326.
 - 29- Basaran G, Selek M, Hamamcı O, Akkus Z. Intermaxillary Bolton tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Angle Orthod* 2006; 76: 26-30.
 - 30- Ballard ML. Asymmetry in tooth size : A factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1944; 14: 67-70.
 - 31- Buschang PH, Demirjian A, Cadotte L. Permanent mesiodistal tooth size of French- Canadians. *Can Dent J*. 1988; 54: 441-444.
 - 32- Baydaş B, Oktay H, Dağsuyu İM. The effect of heritability on Bolton tooth-size discrepancy. *Eur J Orthod* 2005; 27: 98-102.
 - 33- Axelsson G, Kirveskari P. Crown size of permanent teeth in Icelanders. *Acta Odontol Scand* 1983; 41: 181-186.
 - 34- Galton F. The history of twins as a criterion for the relative powers of nature and nurture. *Pop Sci Monthly* 1875; 8: 345. “Alınmıştır” Horowitz SL, Osborne RH, Degeorge FV. Hereditary factors in tooth dimensions, a study of the anterior teeth

- of twins. Angle Orthod 1958; 28(2): 87-93.
- 35- Lundström A. Tooth morphology as a basis for distinguishing monozygotic and dizygotic twins. Am J Hum Gen 1963; 15: 34-43.
- 36- Sharma K, Corruccini RS, Henderson AM. Genetic variance in dental dimensions of punjabi twins. J Dent Res 1985; 64(12): 1389-1391.
- 37- Hyde W. Heredity in relation to size of teeth. JDA and DC.1938; 25: 1762.
- “Alınmıştır” Gürsoy N. Çapraşık dişlilik dismorfozunda çapraz irsiyetin rolü. İst Üniv Diş Hek Fak Derg 1968; 2(1): 87-116.
- 38- Lundström A. Tooth size and occlusion in twins. S Karger- Basle Newyork sec ed. 1948. “Alınmıştır” Gülhan A, Gürsoy S. Süt dişlerinin mesio-distal boyutlarının saptanması. İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg 1974; 2: 148-153.
- 39- Seipel CM. Variation of tooth position: A metric study of variation in the deciduous and permanent dentitions. Svensk Tandl.- Tidskrift 1946; (Suppl. 39).
- “Alınmıştır” Lundström A. Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion. Acta Odontol Scand 1954; 12: 265-292.
- 40- Barrett MJ, Brown T, McDonald MR. Dental observations on Australian aborigines: mesiodistal crown diameters of permanent teeth. Aust J Dent 1963b; 150-155.
- 41- Barrett MJ, Brown T, Luke JJ. Dental observations on Australian aborigines: mesiodistal crown diameters of deciduous teeth. Aust J Dent 1963; August: 299-302.
- 42- Arya BS, Savara BS, Thomas D, Clarkson Q. Relation of sex and occlusion to mesiodistal tooth size. Am J Orthod 1974; 66(5): 479- 486.
- 43- Moorrees FA, Thomsen SQ, Jensen E, Kal-jenYen APK. Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. J Dent Res 1957;

36(1): 39-47.

- 44- Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS. Sex difference in tooth size. J Dent Res 1965; 43: 306.
- 45- Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS. Sexual dimorphism in the buccolingual tooth diameter. J Dent Res 1966; 45(6): 963-972.
- 46- Uğur T. Sürekli dişlerin mesio-distal boyutlarının saptanması. İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg.1975; 9: 105-143.
- 47- Smith RJ, Davidson WM, Gipe DP. Incisor shape and incisor crowding: A re-evaluation of the Peck and Peck ratio. Am J Orthod 1982; 82(3): 231-235.
- 48- Lysell L, Myrberg N. Mesiodistal tooth size in the deciduous and permanent dentitions. Eur J Orthod 1982; 4: 113-122.
- 49- Kaul V, Prakash S. Crown dimensions of deciduous and permanent teeth of Jats from India. Ann Hum Biol 1984; 11: 351-354.
- 50- Bishara SE, Jakobsen JR, Abdallah EM, Garcia AF. Comparison of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989; 96(5): 416-422.
- 51- Alvesalo L, Tammissalo E, Townsend G. Upper central incisor and canine tooth crown size in 47,XXY males. J Dent Res 1991; 70(7): 1057-1060.
- 52- Lau EC, Mohands TK, Shapiro LJ, Slavkin HC, Snead ML. Human and Mouse amelogenin gene loci are on the sex chromosomes. Genomics 1989; 4: 162-168.
- 53- Lew KKK, Keng SB. Anterior crown dimensions and relationship in an ethnic Chinese population with normal occlusions. Aust Orthod J. 1991; 12(2): 105-109.
- 54- Hattab FN, Al-khateb S, Sultan I. Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in Jordanians. Archs Oral Biol 1996; 41:641-645.

- 55- Santoro M, Ayoub ME, Pardi VA, Cangialosi TJ. Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans. *Angle Orthod* 2000; 70(4): 303-307.
- 56- Keene HJ. Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in male American Negroes. *Am J Orthod* 1979; 76(1): 97-99.
- 57- Kapoor DN, Chawla TN, Sharma JK. A study on mesiodistal crown width of anterior teeth among North Indians. *J Ind Dent Assoc* 1973; August: 241-245.
- 58- Rudolph DJ, Dominguez PD, Ahn K, Thinh T. The use of tooth thickness in predicting intermaxillary tooth-size discrepancies. *Angle Orthod* 1996; 68(2): 133-140.
- 59- Otuyemi OD, Noar JH. A comparison of crown size dimensions of the permanent teeth in a Nigerian and a British population. *Eur J Orthod* 1996; 18: 623-628.
- 60- Garn SM, Lewis AB, Kerewsky AB. The meaning of bilateral asymmetry in the permanent dentition *Angle Orthod* 1966; 36(1): 55-62.
- 61- Campbell TD. Dentition and palate of the Australian Aboriginal. Univ. of Adelaide, Publ. of the Keith Sheridan Foundation. Nr 1.1925. "Alınmıştır" Barrett MJ, Brown T, McDonald MR. Dental observations on Australian aborigines: mesiodistal crown diameters of permanent teeth. *Aust J Dent* 1963b; 150-155.
- 62- Gabriel A. The correlation of the size of human teeth with one another and with certain jaw measurements. *Dent J Aust* 1955; 27: 174-186. "Alınmıştır" Barrett MJ, Brown T, McDonald MR. Dental observations on Australian aborigines: mesiodistal crown diameters of permanent teeth. *Aust J Dent* 1963b; 150-155.
- 63- Nelson CT. The teeth of the Indians of Pecos Pueblo. *Am J Phys Anthropol* 1938; 23: 261-279. "Alınmıştır" Lew KKK, Keng SB. Anterior crown dimensions and

- relationship in an ethnic Chinese population with normal occlusions. *Aust Orthod J* 1991; 12(2): 105-109.
- 64- Black GV. *Descriptive Anatomy of the Human Teeth*, 4th ed. Philadelphia: S.S. White Dental Mfg.Co.1902. “Alınmıştır” Harris EF, Bailit HL. A principal components analysis of human odontometrics. *Am J Phys Anthropol*. 1988; 75: 87-99.
 - 65- Karanth HSD, Jayade VP. An odontometric study of a Tibetan population. *Aust J Orthod* 1997; 15: 93-100.
 - 66- Merz ML, Isaacson RJ, Germane N, Rubenstein LK. Tooth diameters and arch perimeters in a black and a white population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100(1): 53-58.
 - 67- Keng SB, Foong KWC. Maxillary arch and central incisor dimensions of an ethnic Chinese population in relation to complete denture prosthodontics. *Int Dent J* 1996; 46: 103-107.
 - 68- Claridge D. Evaluating tooth size in premolar-extraction cases. *Am J Orthod* 1973; 64(5): 457-468.
 - 69- Gillmore CA, Little RM. Mandibular incisor dimensions and crowding. *Am J Orthod* 1984; 86(6): 493-502.
 - 70- Wheeler RC. *Textbook of dental anatomy and physiology* 4th ed. Philadelphia: WB. Saunders Company 1940. “Alınmıştır” Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1958; 28(3): 113-130.
 - 71- Ritter R. Untersuchungen über die mesiodistalen Grössenverhältnisse der Zähne des oberkiefers zu denen des unterkiefers. *Fortschr der Orthod* 1933; 3: 261. “Alınmıştır” Lundström A. Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment

- and occlusion. *Acta Odontol Scand* 1954; 12: 265-292.
- 72- Selmer-Olsen R. An odontometrical study on the Norwegian Lapps. Thesis publ. by Det Norske Videnskaps- Akademi Oslo J Dybwad Oslo 1949; p: 68
“Alınmıştır” Lundström A. Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion. *Acta Odontol Scand* 1954; 12: 265-292.
- 73- Rees DJ. A method for assessing the proportional relation of apical bases and contact diameters of the teeth. *Am J Orthod* 1953; 39: 695-707.
- 74- Cooper WS. The assessment and localization of tooth size discrepancies as a factor achieving ideal interdigitation by orthodontic standarts. Thesis for Master’s Degree, University of Washington 1960. “Alınmıştır” Claridge D. Evaluating tooth size in premolar-extraction cases. *Am J Orthod* 1973; 64(5): 457-468.
- 75- Bernabe E, Biostat C, Villanueva KM, Flores-mir C. Tooth width ratios in crowded and noncrowded dentitions. *Angle Orthod* 2004; 74: 763-765.
- 76- Yoshihara T, Matsumoto Y, Suzuki J, Sato N, Oguchi H. Effect of serial extraction alone on crowding: Relationships between tooth width, arch length, and crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116(6): 691- 696.
- 77- Howe RP, McNamara JA, O’Connor KA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod* 1983; 83(5): 363-373.
- 78- Redehan S, Lagerström L. Orthodontic treatment outcome: the relationship between anterior dental relations and anterior inter- arch tooth size discrepancy. *J Orthod* 2003; 30: 237-244.
- 79- Radnizic D. Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diameters and arch dimensions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 50-56.
- 80- Saatçi P, Yukay F. The effect of premolar extractions on tooth size discrepancy.

- Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 111(4): 428-434.
- 81- Tong H, Chen D, Xu L, Liu P. The effect of premolar extractions on tooth size discrepancies. Angle Orthod 2004; 74(4): 508-511.
- 82- Kayalioğlu M, Toroğlu MS, Uzel I. Tooth-size ratio for patients requiring 4 first premolar extractions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128(1): 78-86.
- 83- Steadman SR. The relation of upper anterior teeth to lower anterior teeth as present on plaster models of a group of acceptable occlusions. Angle Orthod 1952; 22 (2): 91-97.
- 84- McCorkle AD, Mourino AP, McIver CE, Minton PD. Incisor width ratio An aid in evaluation of interarch tooth width harmony in the mixed dentition. Angle Orthod 1983; 53(1): 19-24.
- 85- BÜKE HSY. Türk toplumunda Bolton oranının değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora tezi Ankara, 2002.
- 86- Gilpatric WH. Arch predetermination- is it practical? J Am Dent Assoc 1923; July: 553-572 “Alınmıştır” Neff CW. The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of dental arch. Am J Orthod 1957; 27(3): 138-147.
- 87- Tonn P. Über die mesiodistalen Zahnbreitenrelationen Der Zähne Des oberkiefers zu den entsprechenden des unterkiefers bei normalen and anormalen okklusion. Diss Berlin 1937; “Alınmıştır” Lundström A. Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion. Acta Odontol Scand 1954; 12: 265-292.
- 88- Oktay H. Ortodontik model yapımı ve model analizleri. Ders Notları, Erzurum, 1993: 1, 34-38.
- 89- Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1990: 426-428.

- 90- Stifter J. A study of Pont's, Howes', Rees', Neff's and Bolton's analyses on Class I adult dentitions. *Angle Orthod* 1958; 28 (4): 215-225.
- 91- Korbitz G. Biologie im Dienste der Kieferorthopadie. *Zschr f Stom* 1940; 38: 50.
“Alınmıştır” Lundström A. Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion. *Acta Odontol Scand* 1954; 12: 265-292.
- 92- Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978; 40(3): 244-252.
- 93- Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod* 1982; 81(5): 351-370.
- 94- Gillen RJ, Schwartz RS, Hilton TJ, Evans DB. An analysis of selected normative tooth proportions. *Int J Prosthodont* 1994; 7: 410-417.
- 95- Laino A, Quaremba G, Paduana S, Stanzione S. Prevalence of tooth-size discrepancy among different malocclusion groups. *Prog Orthod* 2003; 4: 37-44.
- 96- Binder RE, Cohen SM. Clinical evaluation of tooth size discrepancy. *J Clin Orthod* 1998; 22(9): 544-546.
- 97- Kokich VO. Treatment of a Class I malocclusion with a carious mandibular incisor and no Bolton discrepancy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(1): 107-113.
- 98- Tuverson DL. Anterior interocclusal relations. *Am J Orthod* 1980; 78(4): 361-393.
- 99- McNamara JA, Brudon WL. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor: Needham Press Inc., 2001: 39-40.
- 100- Bahreman AA. Lower incisor extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1977; 72(5): 560-567.
- 101- Fields HW. Orthodontic-restorative treatment for relative mandibular anterior excess tooth-size problems. *Am J Orthod*. 1981; 79(2): 176-183.

- 102- Tayer BH. The asymmetric extraction decision. Angle Orthod 1992; 62(4): 291-297.
- 103- Gazilerli Ü. Ankara bölgesi çocuklarında Bolton oranları. Ankara Üniv Diş Hek Fak Derg 1977; 4: 1-9.
- 104- Freeman JE, Maskeroni AJ, Lorton L. Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 110(1): 24-27.
- 105- Smith SS, Bushang PH, Watanabe E. Interarch tooth size relationships of 3 populations: Does Bolton's analysis apply? Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 79(3): 326-336.
- 106- Nourallah AW, Splieth CH, Schwahn C, Khurdaj M. Standardizing interarch tooth size harmony in a Syrian population. Angle Orthod 2005; 75 (6): 790-793.
- 107- Crosby DR, Alexander CG. The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989; 95(6): 457-461.
- 108- Sperry TP, Worms FW, Isaacson RJ, Speidel TM. Tooth-size discrepancy in mandibular prognathism. Am J Orthod 1977; 72(2): 183-190.
- 109- Ta TA, Ling JYK, Hägg U. Tooth-size discrepancies among different occlusion groups of southern Chinese children. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 120(5): 556-558.
- 110- Nie Q, Lin J. Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 116(5): 539-544.
- 111- Araujo E, Souki M. Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Angle Orthod 2003; 73: 307-313.
- 112- Öztürk Y. Diş boyutu uyumsuzluğunun Angle sınıflamasına göre incelenmesi.

İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg.1983; 17: 33-39.

- 113- Uysal T, Sarı Z, Başçiftçi FA, Memili B. Intermaxillary tooth size discrepancy and malocclusion: Is there a relation? Angle Orthod 2005; 75 (2): 204-209.
- 114- Nur M, Malkoç S, Başçiftçi FA, Demir FA. Farklı maloklüzyon gruplarında çeneler arası diş boyut uyumsuzluklarının karşılaştırılması. Türk Ortodonti Dergisi 2005; 18: 99-108.
- 115- Alfokide E, Hashim H. Intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion classes: a comparative study. J Clin Ped Dent 2002; 26(4): 383-387.
- 116- Profitt WR, Fields HW, Ackerman JL, Bailey LT, Tulloch JFC. The etiology of orthodontic problems. In: Profitt WR, Fields HW, Ackerman JL, Bailey LT, Tulloch JFC. Eds. Contemporary orthodontics. Third edition, St Louis: Mosby Inc, 2000: 170
- 117- Huang M. A study of Bolton tooth size discrepancy of malocclusion patients. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi 2003; 21(3): 211-216.
- 118- Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod 1983; 83(5): 382-390.
- 119- Neff CW. The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of dental arch. Am J Orthod 1957; 27(3): 138-147.
- 120- Angle EH. Classification of malocclusions. Dent Cos 1899; 248-264.
- 121- Hunter WS, Priest WR. Errors and discrepancies in measurement of tooth size. J Dent Res 1960; 39: 405-414
- 122- Heusdens M, Dermaut L, Verbeek R. The effect of tooth size discrepancy on occlusion: an experimental study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 117(2): 169-174.
- 123- Ebeling CF, Ingervall B, Hedegard B, Lewin T. Secular changes in tooth size in

- Swedish men. *Acta Odontol Scand* 1973; 147: 140-147.
- 124- Yuen KKW, So LLY, Tang ELK. Mesiodistal crown diameters of the primary and permanent teeth in southern Chinese-a longitudinal study. *Eur J Orthod* 1997; 19: 721-731.
- 125- Shellhart WC, Lange W, Kluemper GT, Hicks EP, Kaplan AL. Reliability of the Bolton tooth size analysis when applied to crowded dentitions. *Angle Orthod* 1995; 65(5): 327-334.
- 126- Tomasetti JJ, Taloumis LJ, Denny JM, Fisher JR. A comparison of 3 computerized Bolton tooth size analyses with a commonly used method. *Angle Orthod* 2001; 71: 351-357.
- 127- Mok KHY, Cooke MS. Space analysis: a comparison between sonic digitization and the digital caliper. *Eur J Orthod* 1998; 20: 653-661.
- 128- Schirmer UR, Wiltshire WA. Manual and computer-aided space analysis: A comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112(6): 676-680.
- 129- Yen CH. Computer-aided space analysis. *J Clin Orthod*. 1998; April: 236-238.
- 130- White LW. The clinical use of occlusograms. *J Clin Orthod* 1982; 16: 92-103.
- 131- Quimby ML, Vig KWL, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod* 2004; 74 (3): 298-303.
- 132- Brook AH, Pitts NB, Yau F, Sandar PK. An image analysis system for the determination of tooth dimensions from study casts: Comparison with manual measurements of mesio-distal diameter. *J Dent Res*. 1986; 65(3): 428-431.
- 133- Braun S, Fender DE. The form of the human dental arch. *Angle Orthod* 1998; 68 (1): 29-36.
- 134- Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay QF, Cangialosi TJ. Comparison of

- measurements made on digital and plaster models. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003;124: 101-105.
- 135- Braun S, Hnat WP, Kusnoto B, Hnat WT. A new accurate approach to the anterior ratio with clinical applications Part 1: A computer program. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999; 115(4): 368-372.
- 136- Uysal T, Sarı Z. Intermaxillary tooth size discrepancy and mesiodistal crown dimensions for a Turkish population. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128(2): 226-230.
- 137- Bishara SE, Jakobsen JR, Treder JE, Stasi MJ. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989; 95: 46-59.
- 138- Garn MS, Lewis AB, Swindler DR, Kerewsky RS. Genetic control of sexual dimorphism in tooth size. J Dent Res 1967; 46:1819.
- 139- Lavelle CLB. Dental and other bodily dimensions in different orthodontic categories. Angle Orthod 1975; 45(1): 65-71.
- 140- Sheridan JJ. The reader's corner. J Clin Orthod 1998; 36(10): 593-597.

TÜM DİŞLER ORANI Ortalama : 91.3

Toplam Alt “12”mm x 100=....% Standart Sapma : ± 1.91

Toplam Üst“ 12”mm Dağılım Genişliği :87.5-94.8

Üst “12”	Alt “12”	Üst “12”	Alt“12”	Üst“12”	Alt“12”
86	77.6	94	85.5	103	94.0
86	78.5	95	86.7	104	95.0
87	79.4	96	87.6	105	95.9
88	80.3	97	88.6	106	96.8
89	81.3	98	89.5	107	97.8
90	82.1	99	90.4	108	98.6
91	83.1	100	91.3	109	99.5
92	84.0	101	92.2	110	100.4
93	84.9	102	93.1		

HASTA ANALİZİ

Tüm Dişler Oranı

“91.3” den Büyükse: Hastadaki Alt “12” Doğru Alt “12” Alt “12” Fazlalığı

Tüm Dişler Oranı

“91.3” den Küçükse: Hastadaki Üst“12” Doğru Üst “12” Üst “12” Fazlalığı

ÖN DİŞLER ORANI

Toplam Alt “6”mm x 100 =.....% Ortalama :77.2

Toplam Üst “6”mm Standart Sapma : ± 1.65

Dağılım Genişliği :74.5-80.4

Üst “6”	Alt “6”	Üst “6”	Alt“6”	Üst“6”	Alt“6”
40.0	30.9	45.5	35.1	50.5	39.0
40.5	31.3	46.0	35.5	51.0	39.4
41.0	31.7	46.5	35.9	51.5	39.8
41.5	32.0	47.0	36.3	52.0	40.1
42.0	32.4	47.5	36.7	52.5	40.5
42.5	32.8	48.0	37.1	53.0	40.9
43.0	33.2	48.5	37.4	53.5	41.3
43.5	33.6	49.0	37.8	54.0	41.7
44.0	34.0	49.5	38.2	54.5	42.1
44.5	34.4	50.0	38.6	55.0	42.5
45.0	34.7				

Ön Dişler Oranı

“77.2” den Büyükse: Hastadaki Alt “6” Doğru Alt “6” Alt “6” Fazlalığı

Ön Dişler Oranı

“77.2” den Küçükse: Hastadaki Üst “6” Doğru Üst “6” Üst “6” Fazlalığı