

ÖZGÜN ARAŞTIRMA

Üst ön dişlerin estetik oran ve boyutlarının dijital analizi: Türk örnekleminde bir çalışma

Digital analysis of esthetic proportions and dimensions of maxillary anterior teeth: A study in a Turkish sample

Uzm. Dt. Burcu Diker

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul
Orcid ID: 0000-0001-5367-9369

Dr. Dt. Bahar Elter

Özel Klinik, İstanbul
Orcid ID: 0000-0002-8971-6819

Geliş tarihi: 5 Aralık 2021

Kabul tarihi: 24 Ağustos 2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.90267

Yazışma adresi:

Uzm. Dt. Burcu Diker
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D.
Fatih, İstanbul
Tel: 02124531850
E-posta: dtburcuf@gmail.com
bdiker@bezmialem.edu.tr

ÖZET

Giriş ve Amaç: Bu çalışmanın amacı üst anterior dişlerin genişlik, uzunluk ve görünür kontakt boyutunun (GKB), üst santral kesicilerin genişlik-uzunluk (G: U) oranının ve sağ ve sol bölgelerde dental simetrisinin olup olmadığının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: 21 ve 22 yaşlarında 27 Türk diş hekimliği öğrencisinin üst çene dijital ölçüsü, ağız içi tarayıcı kullanılarak alınmıştır. Üst anterior dişlerin genişlik, uzunluk ve kontakt boyutları 3-boyutlu analiz yazılımı ile ölçülmüştür. Veriler, 50: 40: 30 kuralı ile GKB oranı ve santral kesiciler için %80 G: U oranı gibi estetik parametreler ile karşılaştırılmıştır. Bununla birlikte her iki cinsiyet için sağ ve sol diş boyutları da karşılaştırılmıştır. Elde edilen ölçümler ile belirlenen estetik parametreleri karşılaştırmak için Wilcoxon tek örnek işaretli sıralar testi ve tek-örneklem t-testi kullanılmıştır. Sağ ve sol anterior dişlerin genişlik ve uzunlukları ise 2-örneklem t-testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Santral kesicilerin G: U oranı, optimal estetik oran olarak kabul edilen %80 ile uyumlu olmayıp istatistiksel olarak farklılık göstermiştir ($p < 0,001$). Sağ ve sol taraftaki GKB oranları birbirinden farklılık göstermemiş (45: 34: 21 ve 45: 33: 21) fakat bu oranlar 50: 40: 30 kuralına uymamıştır ($p \leq 0,001$). Üst anterior dişlerin genişlik ve uzunluk boyutları her iki cinsiyette de sağ ve sol tarafta birbirine benzer bulunmuştur ($p > 0,05$).

Tartışma ve Sonuç: Çalışılan Türk popülasyonunda G: U ve GKB oranları, belirlenen estetik parametre oranlarından farklı bulunmuştur. Kontralateral dişler arasında simetrisinin olması klinik pratikte üst anterior dişleri restore ederken klinisyene yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Dental estetik, Kesici diş, Dental oran

SUMMARY

Introduction: The aim of the present study was to evaluate width(W), length(L), and apparent contact dimension(ACD) of maxillary anterior teeth and width to length ratio(W/L) the maxillary central incisors, and whether there was dental symmetry of left and right sides.

Methods: Digital impressions of 27 Turkish dental students aged 21 and 22 years, who met the inclusion criteria, were taken using an intraoral scanner. The W, L, contact dimension of maxillary anterior teeth were measured with three-dimension analyzing software. The data were compared with current esthetic parameters such as ratio of ACD with 50: 40: 30 rule, and 80% W/L for central incisor. Moreover, the right and left teeth dimensions were compared for both genders. The one-sample Wilcoxon signed rank test and one-sample t-test were used to compare the differences between the obtained measurements and determined esthetic parameters. The W

and L of right and left anterior teeth were compared using 2-sample t-test.

Results: The W/L of central incisors(%88) were not concordant with the 80% ratio accepted as the optimal esthetic ratio and the differences were statistically different($p<0.001$). The ratio of ACD on the right and left sides were not different(45: 34: 21 and 45: 33: 21), however the ratios did not fit the 50: 40: 30 rule($p\leq 0.001$). The W and L dimensions of maxillary anterior teeth were similar on the right and left sides for both genders($p>0.05$).

Discussion and Conclusion: In the Turkish population studied, W/L-and ADC-ratio were different from determined esthetic parameter ratio. The symmetry between contralateral teeth may be helpful during restoration of maxillary anterior teeth in clinical practice.

Keywords: Dental esthetic, Incisor tooth, Dental proportion

GİRİŞ

Diş hekimliğinde estetik giderek daha fazla ilgi görmektedir. Ön dişlerin boyutları ile ilişkili matematiksel ya da geometrik oranlar oluşturmak, estetik diş hekimliğinin önemli konularından biridir. Diş şekli, boyutu ve birbirleriyle olan ilişkisi, optimal fonksiyon ve estetiğin sağlanmasında oldukça önemlidir. Diş estetiği analizleri için diş ile yüz, diş ile gülümseme ve dişler arasındaki mesafelerin oranlarının incelendiği altın oran (1,618) tanıtılmıştır.¹ Fakat sonraki araştırmalarda, estetik gülüşe sahip hastalarda üst anterior dişler arasında altın oran olmadığı belirtilmiştir.²⁻⁵ Estetiğin bir diğer belirleyicisi ise üst anterior bölgede 'konnektör bölgesi (zone)' olarak adlandırılan bölgedir. 'Konnektör bölgesi' terimi ilk olarak 2001 yılında Morley ve Eubak tarafından yayınlanan bir yayında 'Konnektör büyüdükçe komşu dişlerin birbirine temas eden alanı da genişler. Ön dişler arası kontakt noktaları genellikle daha küçük alanlardır' şeklinde belirtilmiştir.⁶ 'Konnektör' kavramının genel olarak sabit ya da hareketli protezlerin bir unsuru olarak bilinmesinden dolayı komşu dişler arasındaki kontakt alanının 'görünür kontakt boyutu (GKB)' olarak kullanılması önerilmiştir.⁷ GKB ölçümleri, her proksimal kontakt alanına fasiyal yönden 90 derece açıda yapılır. Üst anterior dişler arası GKB, santral kesicilerin uzunluğu ile ilişkili bir oran üzerine kurulur. Üst santral kesiciler (SK) arası GKB, santral kesicilerin uzunluğunun %50'si, santral ve lateral kesiciler (LK) arası GKB santral kesicilerin uzunluğunun %40'ı, lateral kesici ve kaninler (K) arasındaki GKB ise santral kesicilerin uzunluğunun %30'una karşılık gelmelidir. Bu ilişkiye 50:40:30 kuralı da denir.⁸

Üst anterior dişlerin genişlik-uzunluk oranı da (G:U), gülüş estetiğinde önemli bir etkiye sahiptir. Önceki çalışmalarda

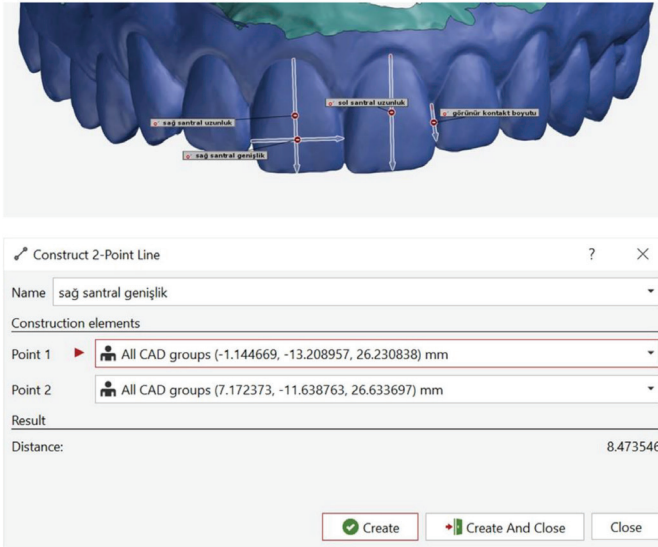
bu oran üst anterior dişler için 0,66 ile 0,90 arasında farklı değerlerde gösterilmiştir.⁹⁻¹² Santral kesici dişlerin estetik olarak en tatmin edici G:U değeri %80 olarak önerilmiştir.^{13,14} Yaş değişkeni, G:U değerlerini etkileyen önemli bir faktördür. Yaşın artmasıyla birlikte G:U değerinin artmasına neden olan insizal aşınmalar olabilir.

Önceki çalışmalarda dişlerin boyutları ve oranları ile ilgili ölçümler, çekilmiş dişler ile yapılmıştır.^{11,12} Fakat son yapılan araştırmalarda klinik kuron boyutlarının ölçümü için alçı model, fotoğraf veya ağız içi değerlendirmeye başvurulmuştur.^{4,7,15,16} Alçı model ve fotoğraf üzerinden yapılan ölçümlerde, üst anterior dişlerin frontal düzlemdeki açısı ve arkın kurvatürü nedeniyle farklılıklar bulunmuştur.³

Literatürde farklı ölçüm yöntemleri ile çeşitli popülasyonlardan elde edilmiş estetik oranlar ve kuron boyutları farklılık göstermiştir.^{17,18} Bu çalışmanın hipotezi, belirli bir yaşta Türk popülasyonundaki üst anterior dişlerin görünür kontakt boyutunun ve santral dişlerin genişlik-uzunluk oranının belirlenen estetik parametrelerle uyumlu olduğu ve kontralateral dişlerin kuron boyutlarında simetrisinin bulunduğu yönünde belirlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Etik kurul onayı alındıktan sonra (2021-139-15) katılımcılara araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır. Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinden 21-22 yaşlarındaki 80 katılımcının üst anterior bölgede diş ve çevre yapılarının ağız içi muayenesi yapılmıştır. 21 veya 22 yaşında olan Türk katılımcıların diğer dahil edilme kriterleri; üst anterior dişlerde eksiklik, supernumere diş, restorasyon, çapraşıklık veya diastema olmaması, ortodontik tedavi geçmişinin olmaması, sağlıklı diş-periodontal doku ilişkisini bozacak periodontal hastalık veya periodontal tedavi geçmişinin olmaması, dişlerin orta hattının yüz orta hattı ile uyumlu olması olarak oluşturulmuştur. Buna göre muayenesi yapılan 80 katılımcının dahil edilme kriterlerini sağlayan 27'si çalışmaya dahil edilmiştir. Dahil edilenlerin üst çene ölçüsü bir ağız içi tarayıcı (Trios 3, 3Shape, Danimarka) ile alınmıştır. STL (standart mozaikleme dili) formatında alınan dosyalar üç boyutlu analiz programına aktarılmıştır (GOM GmbH, Almanya). Referans noktaları belirlenerek sağ ve sol maksiller, lateral ve kanin dişlerin genişlikleri ve uzunlukları, üst anterior dişler arasındaki kontakt boyutları ölçülmüştür (Resim 1).



Şekil 1. a. Üç boyutlu analiz programı ile üst anterior kuron boylarının, genişliklerinin ve görünür kontakt boyutlarının belirlenmesi, b. Seçilen iki nokta arasındaki mesafenin analiz programında hesaplanması

Her kontakt boyutu ölçümü, fasiyal yönden interdental alana 90o açıdan yapılmıştır. GKB oranları sağ taraftaki dişler için kontakt uzunluklarının sağ santral dişin uzunluğuna bölümü, sol taraftaki dişler için ise her bir kontakt uzunluğunun sol santral dişin uzunluğuna bölümü ile hesaplanmıştır. Dişin mezial ve distal kenarları arasındaki en geniş mesafe diş genişliği, kuronun uzun aksına paralel olarak servikal ve insizal kenarlar arasındaki en uzun mesafe diş uzunluğu olarak ölçülmüş ve milimetre cinsinden kaydedilmiştir.

Örnek sayısının belirlenmesinde benzer metodolojiye sahip bir çalışmanın sonuçları üzerinden bir yazılım programı ile (G*Power 3.1) güç analizi yapılmıştır. 4 %90 güç, 0,05 α değeri ve 0.62 etki büyüklüğü ile minimum örnek sayısı 24 olarak belirlenmiştir. Verilerin istatistiksel analizi SPSS istatistik (PASW 18.0, ABD) programıyla yapılmıştır. Verilerin homojenliği ve normal dağılıma uygunluğu Levene ve Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiştir. Normal dağılım gösteren veriler için tek ve iki örneklem t- testi, normal dağılım göstermeyen veriler için ise Wilcoxon tek örnek işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Üst anterior bölgedeki her dişin uzunluk ve genişliklerinde ark bölgesine (sağ-sol) bağlı farklılık olup olmadığını belirlemek için iki örneklem t-testi uygulanmıştır. Santral dişlerin G:U oranlarını 0,80 oranı ile karşılaştırmak ve görünür kontakt oranlarını 50:40:30 ile karşılaştırmak için tek örneklem t-testi ve Wilcoxon tek örnek işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Cinsiyete ve sağ-sol arka olmasına bağlı olarak üst anterior dişlerin ortalama uzunlukları ve genişlikleri Tablo 1'de verilmiştir. Kadın ve erkeklerde sağ ve sol simetrik dişlerin uzunluk ve genişlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Cinsiyet ve arktaki konuma göre üst anterior dişlerin ortalama genişlik ve uzunluk boyutları (mm)

Cinsiyet		Uzunluk			Genişlik		
		Sağ	Sol	P değeri	Sağ	Sol	P değeri
Kadın	Santral	9,42	9,52	,764	8,41	8,51	,653
	Lateral	7,93	7,93	,985	6,51	6,48	,862
	Kanin	9,02	9,00	,957	7,47	7,38	,615
Erkek	Santral	10,41	10,27	,716	9,01	9	,969
	Lateral	8,33	8,36	,945	6,92	6,98	,681
	Kanin	9,66	9,51	,734	8,09	8,03	,761

GKB, sağ ve sol anterior dişler arasında benzerlik göstermiş (Tablo 2)

Tablo 2. Üst anterior dişler arasındaki görünür kontakt boyutları (mm)

Görünür kontakt boyutları	Ortalama	Standart sapma
SK arası	4,40	0,79
Sağ SK-LK	3,33	0,54
Sağ LK-K	2,02	0,42
Sol SK-LK	3,21	0,56
Sol LK-K	2,04	0,45

fakat elde edilen oranlar (sağ için 45:34:21, sol için 45:33:21) estetik oran olarak tanımlanan 50:40:30 oranına uymamıştır ($p \leq 0,001$). Santral kesici dişlerin G:U oranı ise estetik kriter olan 0,80'den istatistiksel olarak farklı olup ($p < 0,001$) ortalama olarak 0,88 değerini göstermiştir.

TARTIŞMA

Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre kontralateral dişlerin kuron boyutlarında simetri bulunmuş fakat üst anterior dişlerin görünür kontakt boyutu ve santral dişlerin genişlik-uzunluk oranı belirlenen estetik oranlardan farklı bulunmuştur bu nedenle hipotez kısmi olarak reddedilmiştir. Estetik algıyı etkileyen önemli faktörlerden biri, üst anterior dişlerde simetri ve orantılılıktır. Estetik bir restoratif sonuç elde etmek için dişler arasında matematiksel ya da geometrik bir ilişki belirlemek önemlidir. Bunları belirlerken cinsiyet ve ırksal farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Üst anterior dişlerin boyut ve morfolojisi üzerine cinsiyet farklılıklarını ve ırksal normları belirlemek için çalışmalar yürütülmüştür.^{19,20} Önceki çalışmalarda diş boyutlarının ölçümü çekilmiş dişler üzerinde yapılmıştır fakat daha sonraki çalışmalarda klinik kuron boyutlarının ölçümünün yapılabilmesi için fotoğraflar ve alçı modeller kullanılmıştır.^{4,7} Bu çalışmada ise önceki çalışmalardan farklı olarak tüm diş boyutlarının ölçümü, ağız içi tarama ile elde edilen görüntü üzerinden 3 boyutlu analiz programı kullanılarak yapılmıştır. 3 boyutlu analiz programı, fasiyal bölgeden 90o açıyla yapılması gereken GKB ölçümlerinin standarde edilmesine olanak vermiştir. Alçı modeller üzerinden yapılacak ölçüm için gerekli olan geleneksel yöntemler ile ölçü alımı ve alçı model hazırlanması sırasında oluşacak boyutsal farklılıklar da ağız içi tarama yapılarak elimine

edilmiştir.²¹ Fotoğraflar üzerinden yapılan kontakt boyutu ölçümlerinde ise her interdental alana 90° açıdan ayrı ayrı fotoğraf çekimi gerekliliği ve standardize etmede zorluk, 3 boyutlu analiz programı kullanılarak aşılmıştır. Diş ölçümleri için dijital görüntülerin kullanılmasının doğruluğu ve güvenilirliği önceki çalışmalarla kanıtlanmıştır.^{22,23}

Üst anterior dişlerde sağ ve sol simetrisi, estetik prensipler içerisinde önemli bir faktördür. Önceki bir meta-analiz çalışmasında sağ ve sol üst santral kesiciler arasında boyutsal farklılık bulunmadığı ve tek santral kesici eksikliği olan hastaların restorasyonunda simetrisinin sağlanması estetik sonucu arttıracığı belirtilmiştir.⁵ Bu meta-analiz çalışmasının sonuçlarıyla uyumlu olarak mevcut çalışmada da sağ ve sol simetrik dişlerin uzunlukları ve genişlikleri arasında her iki cinsiyette de istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte simetrik dişlerde GKB de sağ ve sol ark arasında farklılık göstermemiştir. Elde edilen bu sonuçla uyumlu olarak Raj ve arkadaşlarının⁷ çalışmasında sağ ve sol simetrik dişlerin GKB oranlarının, klinik olarak önemsiz küçük farklılıklar içeren mükemmel bir simetri gösterdiği belirtilmiştir. Fakat hesaplanan ortalama 45:34:21 GKB oranı, estetik olarak kabul gören 50:40:30 oranından istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklıydı. Özdemir ve arkadaşlarının⁴ Türk popülasyonunda elde ettiği sonuçlar ise 41:33:29 ve 42:35:30'du. Bu iki çalışmada en yakın sonuçlar, santral ve lateral dişler arasındaki kontakt boyutunun santral diş oranında bulunmuştur. Raj ve arkadaşlarının⁷ çalışmasında ise GKB oranı 49:38:27 olarak hesaplanmış ve mevcut çalışmayla kıyaslandığında üst anterior dişlerdeki tüm kontakt boyutlarının oranı daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılıklar diş şekilleri ve insizal embraşür boyutlarındaki farklılıklardan kaynaklanabilir. Diş şekli ve uzunluğu, üst anterior dişler arasındaki GKB üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.²⁴ Üçgen şeklindeki dişlerde kontakt alanları daha azken, mezial ve distal yüzeylerinde daha az kurvatür görülen dişlerde kontakt alanları daha fazladır.

Üst santral kesicilerin ortalama G:U oranı 0,88 olarak bulunmuş ve 0,80 olarak belirlenen estetik orandan farklılık göstermiştir. Bu sonuca benzer olarak önceki bir çalışmada G:U oranı 0,83 olarak rapor edilirken,²⁵ Özdemir ve arkadaşlarının çalışmasında⁴ kadınlarda 0,86, erkeklerde 0,85 olarak hesaplanmıştır. Türk popülasyonu üzerinde yapılan diğer bir çalışmada bu oran 0,88-0,91 arasında tespit edilmiştir.³ Meta-analiz çalışmasında ise G:U oranı ortalama olarak 0,85-0,86 olarak rapor edilmiştir.⁵ Bu çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu olarak, mevcut çalışmada incelenen Türk popülasyonunda santral kesicilerin G:U oranının belirlenen 0,80'den yüksek olması daha kare formlara sahip olduğunu gösterebilir.

Mevcut çalışmanın sonuçları sahip olduğu limitasyonlarla birlikte değerlendirilmelidir. Yapılan ölçümlerde, yaş aralığı daraltılarak popülasyonun homojenliği artırılmaya

çalışılsa da daha büyük bir örneklem incelenerek sonuçların benzerliği değerlendirilebilir. Klinik kuron boyunu, dolayısıyla da G:U ve GKB oranlarını etkileyen önemli faktörlerden biri de periodontal fenotip, gingiva kalınlığı ve çevreleyen kemiktir.^{26,27} İleriki çalışmalarda bu biyolojik faktörlerin göz önünde tutulduğu biyometrik ölçümlerin yapılması önerilir.

SONUÇ

İncelenen Türk popülasyonunda, estetik parametreler içerisinde belirlenmiş olan GKB ve G:U oranları bulunmamıştır. Genç Türk popülasyonunda kontralateral dişlerin genişlik, uzunluk ve kontakt boyutlarının benzer olması nedeniyle üst anterior bölgede restorasyon yaparken simetrisinin göz önünde bulundurulması önerilir.

KAYNAKLAR

1. Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978;40(3):244-252.
2. Mahshid M, Khoshvaghti A, Varshosaz M, Vallaei N. Evaluation of 'golden proportion' in individuals with an esthetic smile. *J Esthet Restor Dent* 2004;16(3):185-192.
3. Hasanreisoglu U, Berksun S, Aras K, Arslan I. An analysis of maxillary anterior teeth: facial and dental proportions. *J Prosthet Dent* 2005;94(6):530-538.
4. Özdemir H, Köseoğlu M, Bayindir F. An investigation of the esthetic indicators of maxillary anterior teeth in young turkish people. *J Prosthet Dent* 2018;120(4):583-588.
5. Wang Y, Song Y, Zhong Q, Xu C. Evaluation of influence factors on the width, length, and width to length ratio of the maxillary central incisor: A systematic review and meta-analysis. *J Esthet Restor Dent* 2020;33(2):351-363.
6. Morley J, Eubank J. Macroesthetic elements of smile design. *J Am Dent Assoc* 2001;132(1):39-45.
7. Raj V, Heymann HO, Hershey HG, Ritter AV, Casco JS. The apparent contact dimension and covariates among orthodontically treated and nontreated subjects. *J Esthet Restor Dent* 2009;21(2):96-111.
8. Raj V. Esthetic paradigms in the interdisciplinary management of maxillary anterior dentition-a review. *J Esthet Restor Dent* 2013;25(5):295-304.
9. Olsson M, Lindhe J, and Marinello CP. On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescents. *J Clin Periodontol* 1993;20(8):570-577.
10. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, et al. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol* 1999;26(3):153-157.
11. Magne P, Gallucci GO, Belser UC. Anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in white subjects. *J Prosthet Dent* 2003;89(5):453-461.
12. Gillen RJ, Schwartz RS, Hilton TJ, Evans DB. An analysis of selected normative tooth proportions. *Int J Prosthodont*

dont 1994; 7(5):410-417.

13. Sarver DM. Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: part 1. shape and proportionality of anterior teeth. *Am J Ortod Dentofacial Orthop* 2004;126(6):749-753.

14. Gürel, G. The science and art of porcelain laminate veneers. Quintessence; 2003.

15. Fayyad MA, Jamani KD, Agrabawi J. Geometric and mathematical proportions and their relations to maxillary anterior teeth. *J Contemp Dent Pract* 2006;7(5):62-70.

16. Calçada D, Correia A, Araújo F. Anthropometric analysis of anterior maxillary teeth with digital photography - a study in a portuguese sample. *Int J Esthet Dent* 2014;9(3):370-380.

17. Ahmed N, Khalid S, Vohra F, Halim MS, Al-Saleh S, et al. Analysis of recurrent esthetic dental proportion of natural maxillary anterior teeth: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2022 Mar 8 doi:10.1016/j.prosdent.2021.11.035. Online ahead of print.

18. Ahmed N, Halim MS, Aslam A, Ghani ZA, Safdar J, et al. An analysis of maxillary anterior teeth crown width-height ratios: a photographic, three-dimensional, and standardized plaster model's study. *Biomed Res Int* 2022;2022:4695193.

19. Tsukiyama T, Marcushamer E, Griffin TJ, Arguello E, Magne P, et al. Comparison of the anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in Asian and white subjects. *J Prosthet Dent* 2012;107(1):11-16.

20. Owens EG, Goodacre CJ, Loh PL, Hanke G, Okamura M, et al. A multicenter interracial study of facial appearance. Part 2: A comparison of intraoral parameters. *Int J Prosthodont* 2002;15(3):283-288.

21. Vitti RP, da Silva MA, Consani RL, Sinhoreti MA. Dimensional accuracy of stone casts made from silicone-based impression materials and three impression techniques. *Braz Dent J* 2013;24(5):498-502.

22. Abdullah MA. Inner canthal distance and geometric progression as a predictor of maxillary central incisor width. *J Prosthet Dent* 2002;88(1):16-20.

23. Nalcaci R, Topcuoglu T, Ozturk F. Comparison of Bolton analysis and tooth size measurements obtained using conventional and three-dimensional orthodontic models. *Eur J Dent* 2013;(Suppl 1): S066-S070.

24. Petricevic N, Stipetic J, Antonic R, Borcic J, Strujic M, et al. Relations between anterior permanent teeth, dental arches and hard palate. *Coll Antropol* 2008;32(4):1099-1104.

25. Parnia F, Hafezeqoran A, Mahboub F, Moslehifard E, Koodaryan R, et al. Proportions of maxillary anterior teeth relative to each other and to golden standard in Tabriz dental faculty students. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2010;4(3):83-86.

26. Sanavi F, Weisgold AS, Rose LF. Biologic width and its relation to periodontal biotypes. *J Esthet Dent*

1998;10(3):157-163.

27. Müller HP, Eger T. Masticatory mucosa and periodontal phenotype: a review. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22(2)172-183.