

Ortodontik Düzensizlerde Büyüme Paterninin Bolton Oranı ve Ark Genişliği Üzerine Etkisi

The Effect of Growth Pattern on Tooth Size and Arch Width in Orthodontic Discrepancies

Gökhan ÖNÇAĞ

İsmigül SALİ

Servet DOĞAN

Ege Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Ortodonti AD, İZMİR

Özet

Bu çalışmanın amacı farklı malokluzyonlara sahip ortodonti hastaları arasında büyüme paterni, diş boyutu uyumsuzlukları ve ark genişlikleri arasındaki ilişkiyi 3 boyutlu digital çalışma modelleri kullanarak saptamaktır. Bu çalışmaya başlangıç ortodontik kayıtları üniversite kliniğinde alınmış tedavi edilmemiş 225 Türk hasta dahil edilmiştir. Hastalar ANB açısını temel alarak yapılan sagittal değerlendirmeye göre 3 ana gruba ayrılmışlardır (sınıf I, sınıf II, sınıf III). Her bir grup 75 hastadan oluşmuş olup kendi içerisinde SnGoGN, Jarabak ve Björk açılarını temel alan vertikal değerlendirmeye göre 3 alt gruba ayrılmıştır (normodiverjan, hipodiverjan, hiperdiverjan). Modeller digital olarak taranarak ve 'Ortomodel' yazılım programı kullanılarak elde edilmiştir. Bolton, anterior oran, üst ve alt ark için ön ve arka ark genişlikleri 'Ortomodel' programı kullanılarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki veriyi değerlendirmek için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Türk ortodontik hastalardan oluşan bu örnek grupta tüm ve ön diş boyutu uyumsuzlukları prevalansı %18 ve %16,9 dur. Normodiverjan büyüme paternine sahip Sınıf I hastalarda Bolton ve anterior oran değerleri daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Hipodiverjan grupta Bolton oranı bayanlarda daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Sınıf II hastalarda Bolton oranının hipodiverjan grupta daha yüksek olduğu gözlenmiştir ($p<0,05$). Sınıf III vakalarda hiperdiverjan grupta anterior oran daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Cinsiyete göre erkeklerdeki ark genişlikleri kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak sagittal ve vertikal büyüme paterni diş boyutu uyumsuzlukları üzerinde etkilidir.

Anahtar sözcükler: Diş boyutu düzensizlikleri, Bolton analizi, büyüme modeli

Abstract

To determine the relationships between growth pattern, TSD and arch widths in Turkish orthodontic patients among different malocclusion groups using 3D digital study model. 225 untreated Turkish patients whose initial orthodontic records were taken were included in this study. The patients were divided into 3 main groups according to sagittal evaluation using ANB value; (Class I, Class II, Class III) each group consisted of 75 patients and divided into 3 subgroups according to vertical evaluation using (SnGoGN, Jarabak, Björk) criteria; (hypodivergent, normodivergent, hyperdivergent). Models were scanned and obtained by using 'Orthomodel' software program. Bolton, anterior-ratio, anterior and posterior arch width measurements for upper and lower jaw were calculated using 'Orthomodel' program. To evaluate the data between groups two way analysis of variance (ANOVA) was used. The prevalence of overall and anterior tooth size discrepancies in this sample of orthodontic patients was %18 and %16,9. Class I patients with normodivergant growth pattern have a higher overall and anterior ratio ($p<0,05$) In hypodiverjant groups overall ratio is higher in females ($p<0,05$). In Class II patients overall ratio is higher in hypodiverjant groups ($p<0,05$). In Class III groups anterior ratio found higher in hyperdiverjant groups ($p<0,5$). As a result sagittal and vertical growth pattern is effective on TSD.

Keywords: Tooth size discrepancies, Bolton analysis, growth pattern

Giriş

Ortodontik düzensizliklerin bir çeşidi de diş boyutu uyumsuzluklarıdır. Bolton bu uyumsuz-

lukları diş boyutları arasında bireysel orantısızlıklar olarak tanımlamış. Diş boyutu uyumsuzluğunun yokluğu ideal okluzyon için yedinci anahtar olarak tanımlanmıştır. Ark içi diş boyutu

uyumsuzluğuna sahip hastalarda karşı arkta yer açmak ya da yer kapatmak amacı ile dişlerden bir miktar madde kaldırılmasına (interdental stripping) ya da dişe bir miktar madde eklenmesine (kompozitle düzenleme ya da porselen veneerler) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle tedaviye başlamadan önce diş boyutu uyumsuzluğunun miktarının ve yerinin saptanması önemlidir.¹

Diş boyutlarındaki farklılıklar farklı etnik yapılar ve malokluzyonlarla ilişkilendirilmektedir. Literatürde farklı etnik gruplarda, diş boyutu uyumsuzlukları ile malokluzyonları karşılaştıran pek çok çalışma bulunmaktadır.² Fattahi ve ark³, 200 hastanın tedavi öncesi modellerinden elde ettikleri verileri değerlendirmişlerdir (sınıf I, sınıf II division 1, sınıf II division 2 and sınıf III). Sınıf III malokluzyon grubunda tüm ve anterior oran değerleri diğer tüm malokluzyon gruplarından daha fazla bulunmuştur. Johe ve ark⁴, 306 vakayı cinsiyet, etnik ve malokluzyon kategorilerine göre değerlendirmişlerdir. Diş boyutu oranı ile bu kategoriler arasında herhangi bir korelasyon bulunamamıştır. Mahony ve ark⁵, diş boyutu uyumsuzluklarının prevalansında, malokluzyon veya cinsiyete bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını göstermişlerdir. Tüm bu çalışmalarda malokluzyon grupları sadece sagittal sınıflamayı dikkate alarak oluşturulmuştur (sınıf I, II, III). Bu noktada diş boyutu uyumsuzlukları ile vertikal fasiyal morfoloji arasında bir ilişki olup olmadığı sorusu ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma ile bu sorunun cevaplanması amaçlanmaktadır.

Üst ve alt arkların ön ve arka genişlikleri tedavi planlaması öncesinde dikkate alınması gereken faktörlerdir. Kalıtım, kemiğin büyümesi, dişlerin sürmesi ve inklinasyonu, eksternal etkiler, fonksiyon ve etnik yapı gibi birçok faktör ark genişliklerini etkilemektedir. Vertikal fasiyal morfoloji de bu faktörlerden biridir. Geçmiş birçok çalışmada bu sorular gündeme getirilmişse de sonuçlarda bir görüş birliğine varılamamıştır. Isaacson ve ark⁶, uzun yüz yapısına sahip kişilerde maksiller arktaki molarlar arası mesafede azalma gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Nasby ve ark⁷ düşük MP-SN açısına sahip vakalarda yüksek MP-SN açısına sahip olanlara

göre maksiller ve mandibuler ark uzunlukları ile mandibular molarlar arası genişliğin daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Forster ve ark⁸ beyaz ırktan tedavi edilmemiş 185 kişiden elde edilen lateral sefalogramları ve dental modelleri değerlendirdiklerinde MP-SN açısının artması ile ark genişliklerinde azalma gözlemlenmiştir.

Diş boyutu uyumsuzluklarını değerlendirmenin en yaygın yolu dişlerin mezyodistal genişliklerinin konvansiyonel uçlu veya dijital kumpaslar ile ölçülmesidir. Çalışma modellerinin dijital olarak taranmasının mümkün hale gelmesi ile diş boyutlarının ölçümü kolaylaşmıştır. Üç boyutlu modeller kullanılarak elde edilen ölçümler daha hızlı elde edilme ve verilerin daha kolay depolanması gibi avantajlara sahiptir.⁵ Mullen ve arkadaşları⁹ dijital modellerde yapılan Bolton analizinin doğruluğunu değerlendirdikleri çalışmalarında, dijital modellerde yapılan analizin alçı modeller kadar doğru olduğunu ve klinik olarak önemli düzeyde hızlı olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar emodel kullanmaya başlayan klinisyenlerin teşhislerine güvenebileceklerini belirtmektedirler.¹⁰

Stevens ve arkadaşları Bolton analizi ve PAR indeksi kullanarak alçı ve dijital modelleri karşılaştırmışlar ve dijital model kullanan bir hekimin malokluzyon teşhisinde alçı modellere göre farklı bir sonuç elde etmeyeceğini dolayısıyla dijital modellerin teşhis ve tedavi planında kullanılabileceklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı farklı malokluzyona sahip ortodonti hastaları arasında büyüme paterni, diş boyutu uyumsuzlukları ve ark genişlikleri arasındaki ilişkiyi 3 boyutlu dijital çalışma modelleri kullanarak saptamaktır. Çalışmanın null hipotezi ise vertikal büyüme paterni ile Bolton oranı ve ark genişlikleri arasında bir ilişki yoktur şeklindedir.

Yöntem

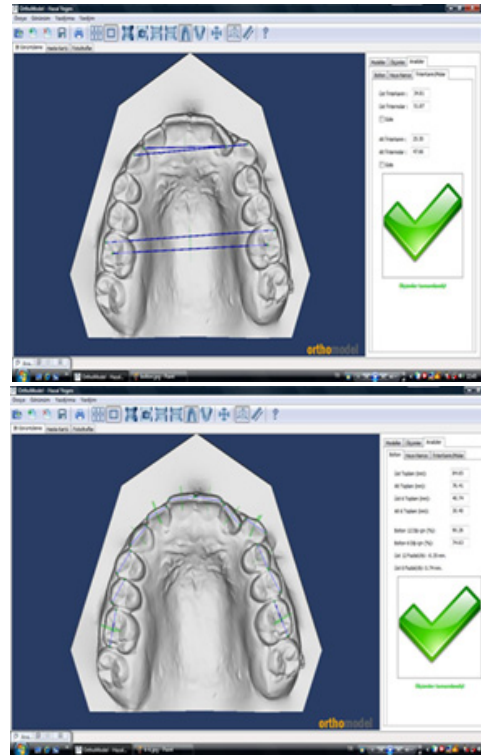
Bu çalışmaya tedavi edilmemiş yaşları 15-18 arasında değişen başlangıç ortodontik kayıtları Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti kliniğinde alınmış 225 Türk hasta dahil edilmiştir (109 kız, 116 erkek). Çalışmaya dahil

edilme kriterleri 3. molarlar hariç tam bir dentisyon, tedavi öncesi sefalogram ile maksiller ve mandibular alçı modellerin bulunmasıdır. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri ise (1) büyük restorasyonlar, dişlerin mezyodistal çapını etkileyen kronlar, (2) konjenital olarak defektli ya da deforme dişler, (3) konjenital eksik dişler veya bir taraftaki birinci molardan diğer taraftaki birinci molara olan daimi dişlerden birinin kaybıdır.

Hastalar ANB açısını temel alarak yapılan sagittal değerlendirmeye göre 3 ana gruba ayrılmışlardır (sınıf I, sınıf II, sınıf III). Her bir grup 75 hastadan oluşmuş olup kendi içerisinde SnGoGN, Jarabak ve Björk açılarını temel alan vertikal değerlendirmeye göre 3 alt gruba ayrılmıştır (hipodiverjan, normodiverjan, hiperdiverjan) (Tablo 1). Hastaların sefalometrik analizleri dijital yazılım programı kullanılarak yapılmıştır. Hastalardan alınan modeller dijital olarak taranarak ve 'Ortomodel' yazılım programı kullanılarak elde edilmiştir (Şekil 1-2). Dijital 3 boyutlu model teknolojisi ile her bir diş üzerinde ki ölçümler daha kolay ve daha güvenilir bir şekilde ölçülmüştür. Bolton ve anterior oran, üst ve alt ark için ön ve arka ark genişlikleri 'Ortomodel' programı kullanılarak hesaplanmıştır. Ölçümler aynı kişi tarafından yapılmış olup ölçüm hatasını belirlemek için 3 hafta sonra rastgele hastalar seçilerek ölçümler tekrarlanmıştır. Pearson korelasyonu hesaplanarak ölçümlerin güvenilirliği değerlendirilmiştir. Ölçülen parametreler için Pearson korelasyonu 0,94-0,97 aralığında bulunmuştur.

Tablo 1. Çalışma grubundaki kişilerin dağılımı

Dik yön \ Sınıf	Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	Toplam
normo	25	25	25	75
hipo	25	25	25	75
hiper	25	25	25	75
toplam	75	75	75	225



Şekil 1-2. Diş boyutları, ön ve arka ark genişliklerini ölçmede kullanılan 'Ortomodel' programı

Normal ve malokluzyon gruplarının değerlendirilmesinde Bolton'un normal değer aralığı ($91,3 \pm 0,26$) kullanılmıştır. Bolton analizine göre klinik olarak anlamlı diş boyutu uyumsuzluğu Bolton oranının Bolton ortalamasının $\pm 2SD$ dışında ki değerlerde ($91,34 \pm 3,82$) olduğu durumlarda gözlenmektedir. Bolton'un vakalarının yaklaşık %95'i bu aralık içerisinde yer almaktadır. Gruplar arasında ki veriyi değerlendirmek için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır ($p=0.05$).

Bulgular

Bolton oranı

Elde edilen Bolton oranları Bolton normları ile karşılaştırıldığında çalışma popülasyonunun %16,9 nun 2SD in dışında kaldığı gözlenmiştir. Normodiverjan gelişim gösteren gruplarda sınıflar arası farklılık gözlenmiş olup, sınıf I grubunda Bolton oranı daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Hipodiverjan gruplarda cinsiyetler arası farklılıklar gözlenmiş olup Bolton oranı kadınlarda daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$).

Sınıf II gruplarında diverjan tipler arası farklılıklar gözlenmiş olup hipodiverjan gelişim gösteren grupta Bolton oranı daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Her bir malokluzyon grubu için Bolton oran ve anterior oran ortalama (X), standart sapma (SD) değerleri

			Erkekler		Kadınlar	
			X	SD	X	SD
Sınıf I	normo	BO	92,52	3,57	92,14	2,89
		AO	79,30	4,49	79,99	3,86
	hiper	BO	90,41	3,98	90,52	3,93
		AO	78,16	3,41	77,57	2,75
	hipo	BO	89,74	2,45	92,68	4,04
		AO	77,69	4,05	80,06	5,92
Sınıf II	normo	BO	90,20	3,03	90,02	2,48
		AO	78,31	3,66	76,60	3,72
	hiper	BO	91,55	2,62	89,27	2,66
		AO	78,94	3,06	75,94	2,99
	hipo	BO	91,83	3,00	92,12	2,80
		AO	80,27	2,98	78,61	3,98
Sınıf III	normo	BO	90,11	2,10	90,72	2,10
		AO	76,17	2,87	75,96	2,85
	hiper	BO	91,78	2,40	92,05	3,90
		AO	78,93	2,22	79,96	4,33
	hipo	BO	89,94	2,84	92,31	4,23
		AO	77,47	3,93	81,33	4,24

AO anterior oran, BO bolton oranı

Anterior oran

Türk ortodonti hastalarından oluşan bu çalışma grubunda ön diş boyutu uyumsuzluklarının prevalansı %18 olarak belirlenmiştir. Normo-diverjan gelişim gösteren gruplarda sınıflar arası farklılık gözlenmiş olup, sınıf I grubunda anterior oran daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Normodiverjan gelişim gösteren kadınlarda sınıf I grubunda anterior oran daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Hiperdiverjan gelişim gösteren kadınlarda sınıf III grubunda anterior oran daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Sınıf II gruplarında anterior oran erkeklerde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Sınıf III gruplarında anterior oran hiperdiverjan gelişim gösterenlerde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 2).

Ark Genişlikleri

Ön ve arka ark genişliklerinde malokluzyona bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde erkeklerdeki ark genişlikleri kadınlardaki ark genişliklerinden daha büyük bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 3-4).

Tablo 3. Her bir malokluzyon grubu için üst ön ve arka ark genişliklerinin ortalama (X), standart sapma (SD) değerleri

		Erkekler		Kadınlar		
		X	SD	X	SD	
Sınıf I	normo	ÖAG	34,46	3,22	32,11	2,80
		AAG	52,48	2,00	48,95	3,36
	hiper	ÖAG	33,65	1,72	33,49	3,04
		AAG	49,70	3,02	45,85	8,58
	hipo	ÖAG	35,45	2,03	32,55	2,96
		AAG	49,39	7,2	45,47	7,57
Sınıf II	normo	ÖAG	33,31	2,89	34,48	5,75
		AAG	51,26	2,22	46,71	5,20
	hiper	ÖAG	34,05	2,13	32,30	1,92
		AAG	49,77	4,08	49,55	1,42
	hipo	ÖAG	34,00	2,03	32,76	4,96
		AAG	48,60	5,03	51,28	3,05
Sınıf III	normo	ÖAG	34,54	3,48	32,83	3,04
		AAG	48,95	6,25	49,4	2,67
	hiper	ÖAG	34,38	1,19	32,64	3,04
		AAG	47,13	5,35	46,52	6,48
	hipo	ÖAG	34,33	2,56	29,64	2,82
		AAG	47,24	5,91	45,26	8,36

ÖAG ön ark genişliği, AAG arka ark genişliği

Tablo 4. Her bir malokluzyon grubu için alt ön ve arka ark genişliklerinin ortalama (X), standart sapma (SD) değerleri

		Erkekler		Kadınlar		
		X	SD	X	SD	
Sınıf I	normo	ÖAG	27,74	2,20	27,17	2,89
		AAG	48,40	2,66	46,44	2,99
	hiper	ÖAG	26,77	2,97	27,14	5,20
		AAG	47,23	3,90	44,93	3,80
	hipo	ÖAG	26,60	1,60	25,36	1,91
		AAG	47,31	5,64	43,26	6,50
Sınıf II	normo	ÖAG	26,77	2,97	27,14	5,20
		AAG	47,69	2,67	44,61	2,57
	hiper	ÖAG	26,60	1,77	26,22	1,02
		AAG	46,79	3,46	46,37	2,78
	hipo	ÖAG	27,97	3,08	25,22	1,65
		AAG	46,40	3,66	47,17	2,68
Sınıf III	normo	ÖAG	28,28	7,22	24,18	7,46
		AAG	47,69	4,21	46,42	3,53
	hiper	ÖAG	25,98	1,67	26,80	2,20
		AAG	46,09	3,92	40,99	5,93
	hipo	ÖAG	26,56	2,55	25,00	3,36
		ÖAG	27,74	2,20	27,17	2,89

ÖAG ön ark genişliği, AAG arka ark genişliği

Tartışma

Ön ve tüm dişlere ait diş boyutu uyumsuzluklarının prevalansı bu çalışmada istatistiksel olarak anlamlı olup, 2 SD den büyük olacak şekilde çalışma grubunun %16,9'unda ön diş boyutu uyumsuzluğu, %18'inde de tüm diş boyutu uyumsuzluğu bulunmuştur. Bu oranlar Türklerde ki diş boyutu uyumsuzluklarındaki yüksek insidansı ve diş boyutu uyumsuzlukların önemini işaret etmektedir. Ayrıca farklı popülas-

yonlar için genel Bolton normlarının her zaman uygun olamayacağı nedeni ile popülasyona özel spesifik standartların olması gerektiğini savunanlar da vardır.^{11,23,24} Bu grupta klinik anterior uyumsuzluk prevalansı olarak bulunan %16,9, Uysal ve ark.¹ (%21,3), O'mahony ve ark.⁵ (%17,4), Johe ve ark.⁴ (%17) bulgularına benzer olup B. Wedrychowska-Szulc ve ark.¹² (%31,2), Freeman ve ark.¹⁴ (%30), Santoro ve ark.¹⁵ (%28) bulgularına ters düşmektedir. Tüm dişler oranında bulunan prevalans (%18); Freeman ve ark.¹⁴ (%13,5), Uysal ve ark.¹ (%15,3), Johe ve ark.⁴ (%12)'a oldukça yakındır.

Nie ve Lin²⁰, Çinli popülasyonda anlamlı cinsiyet farklılıkları bulamamışlardır. Ayrıca Mahony ve ark.⁵ da İrlandalı popülasyonda diş boyutu uyumsuzluklarının prevalansında cinsiyete bağlı anlamlı farklılıklar gözlemlememişlerdir. Uysal ve ark.¹¹ Türk popülasyonundaki normal okluzyona sahip bireylerde sadece tüm dişler oranında cinsiyete bağlı farklılıklar bulmuşlardır. Bu durumu erkeklerin göreceli olarak daha geniş mandibular ark segmentlerine sahip olmasına bağlamışlardır. Johe ve ark.⁴ da cinsiyetler arasında diş boyutları açısından anlamlı farklılıklar bulamamışlardır. Fakat B. Wedrychowska-Szulc ve ark.¹² anterior oranın sınıf III erkeklerde daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca Fattahi ve ark.³ da anterior oranın erkeklerde daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Tüm bu çalışmalarda hastalar sadece sagittal sınıflamaya göre gruplandırılmıştır (sınıf I, II, III). Bu nedenle bu çalışmada ayrıca vertikal büyüme paternine göre de bir sınıflama yapılarak 9 grup oluşturulmuştur ve cinsiyetler arası farklılıklar hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda anlamlı bulunmuştur. Bu da vertikal büyüme paterninin diş boyutu uyumsuzlukları üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir.

Diş boyutu uyumsuzlukları ile malokluzyonlar arasında ki ilişkiyi araştıran pek çok çalışma bulunmaktadır. Crosby ve Alexander¹⁶, Uysal ve ark.¹, Johe ve ark.⁴, O'Mahony ve ark.⁵ hepsi malokluzyon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olmadığı sonucunda görüş birliği içerisinde. Lavelle ve ark.¹⁵, Nie ve Lin²⁰ Sınıf III malokluzyona sahip erkeklerde

daha yüksek Bolton oranları bulmuşlardır. Fattahi ve ark.³ Sınıf III malokluzyona sahip vakalarda diş boyutu uyumsuzlukları prevalansının Sınıf I ve Sınıf II malokluzyona sahip olanlara göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. B. Wedrychowska-Szulc ve ark.¹² anterior oran için en yüksek değerleri Class I ve Class III malokluzyona sahip erkeklerde gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada malokluzyon grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu sonuç dikkate alınan malokluzyon gruplarına bağlı olabilir çünkü bu çalışmada hem sagittal hem vertikal değerlendirme yapılmıştır.

Bu çalışma da vertikal büyüme paterni ile dental ark genişlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durumda, Isaacson ve ark.⁷, Nasby ve ark.⁶, Christie²¹, Forster ve ark.⁸ bulguları ile tam ters yöndedir.

Forster ve ark.¹⁸ sadece iskeletsel sınıf I vakaları incelemişlerdir. Çünkü iskeletsel sınıf II veya iskeletsel sınıf III de daha fazla dişsel kompanzasyon beklendiğinden bu durumun vertikal fasiyal morfoloji ile yatay dental ark genişlikleri arasındaki ilişkiyi gizleyebileceği görüşünü savunmaktaydılar. Fakat bu çalışmada iskeletsel sınıf I grubu iskeletsel sınıf II ve sınıf III grupları ile birlikte incelenmiştir. Forster MP-SN açısı ile dental ark genişlikleri arasında ters bir ilişki olduğunu belirtse de korelasyon çok güçlü değildir.

Erken dönemde yapılan, ark genişliği ile vertikal büyüme paternini araştıran çalışmaların çoğunda cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.^{6,7,19} Bu çalışmada ise kadın ve erkekler ayrı ayrı değerlendirilmişlerdir. Cinsiyetin dikkate alındığı daha önce yapılan çalışmalarda dental ark genişliklerinde kadın ve erkekler arasında farklılıklar gözlenmiştir.^{18,22} Eroz ve ark.²², Forster ve ark.⁸ erkek ark genişliklerinin kadın ark genişliklerinden anlamlı bir şekilde fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma da bu sonuçla görüş birliğindedir.

Schulhoff ve ark.¹⁹ nın belirttiği gibi dental ark genişliği multifaktöriyel bir fenomendir ve büyük olasılıkla büyüme paterni dental ark genişliklerini etkileyen faktörlerden sadece bir tanesidir.

Sonuç

Sonuç olarak sagittal ve vertikal büyüme paterni diş boyutu uyumsuzlukları ve ark genişlikleri üzerinde etkilidir.

Kaynaklar

1. Uysal T, Sari Z, Başçıftı F, Memili B. Intermaxillary tooth size discrepancy and malocclusion: Is there a relation? *Angle Orthod* 2005; 75: 208-213.
2. Al-Khateeb S, Abu Aljaija E. Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusions in a Jordanian sample. *Angle Orthod* 2006; 76: 459-465.
3. Fattahi H., Pakshir H., Hedayati Z. Comparison of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Eur J Orthod* 2006; 28: 491-495.
4. Johe R, Steinhart T, SadoN, Greenberg B, Jing S. Intermaxillary tooth-size discrepancies in different sexes, malocclusion groups and ethnicities. *Am J Dentofacial Orthop* 2010; 138: 599-607.
5. O'Mahony G, Millett D, Barry M, McIntyre G, Cronin M. Tooth size discrepancies in Irish orthodontic patients among different malocclusion groups. *Angle Orthod* 2011; 81: 130-133.
6. Nasby JA, Isaacson RJ, Worms FW, Speidel TM. Orthodontic extractions and facial skeletal pattern. *Angle Orthod* 1972; 42: 116-122.
7. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental variations. *Angle Orthod* 1971; 41: 219-230.
8. Forster M C, Sunga E, Chung C. Relationship between dental arch width and vertical facial morphology in untreated adults. *Eur J Orthod* 2008; 30: 288-294.
9. Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 132: 346-352, 2007.
10. Steven DR, Flores-Mir C, Nebbe B, Raboud DW, Heo G, Major PW. Validity, reliability, and reproductibility of plaster vs digital study models: Comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 129: 794-803, 2006.
11. Uysal T, Sari Z. Intermaxillary tooth size discrepancy and mesiodistal crown dimensions for a Turkish population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 226-230.
12. Wedrychowska-Szulc B, Janiszewska-Olszowska J, Stepień P. Overall and anterior Bolton ratio in Sınıf I, II, III orthodontic patients. *Eur J Orthod* 2010; 32: 313-318.
13. Santoro M, Ayoub ME, Pardi VA, CAnigalosi TJ. Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans. *Angle Orthod* 2000; 70: 303-307.
14. Freeman JE, Maskeroni AJ, LOrton L. Frequency of Bolton tooth size discrepancies among orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 24-27.
15. Lavelle CL. Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories. *Am J Orthod* 1972; 61: 29-37.
16. Crosby DR, Alexander CG. The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am J Orthod* 1989; 95: 457-461.
17. Othman SA, Harradine NW. Tooth-size Discrepancies in an orthodontic population. *Angle Orthod* 2007; 77: 668-674.
18. Moyers RE, van Der Linden FPGM, Riolo ML, McNamara JA Standarts of human occlusal development. Monograph 5. Ann Arbor, Mich: Center for Human Growth and Development; University of Michigan; 1976.
19. Schulhof RJ, Lestrel PE, Walters R, Schuler R. The mandibular dental arch: part III. Buccal expansion. *Angle Orthod* 1978; 48: 303-310.
20. Nie Q, Lin J. Comparison of the intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116: 539-544.
21. Christie TE. Cephalometric patterns of adults with normal occlusion. *Angle Orthod* 1977; 47: 128-135.
22. Eroz UB, Ceylan I, Aydemir S. An investigation of mandibular morphology in subjects with different vertical growth pattern. *Aust Orthod J* 2000 Mar; 16(1): 16-22.
23. Ta TA, Ling JY, Hagg U. Tooth-size discrepancies among different occlusion groups of southern Chinese children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 556-558.
24. Endo T, Abe R, Kuroki H, Oka K, Shimooka S. Tooth-size discrepancies among different malocclusions in a Japanese orthodontic population. *Angle Orthod* 2007; 78: 994-999.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Gökhan ÖNÇAĞ
Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi,
Ortodonti AD,
35100 Bornova, İZMİR
Tel : 0 232 388 03 26
Faks : 0 232 388 03 25
E-posta : gokhanoncag@yahoo.com