

SINIF II BÖLÜM 1 MALOKLÜZYONLU VAKALARDA YENİ VE FARKLI BİR YAKLAŞIM: ALTUĞ TIP MAKSİLLER GENİŞLETME VE DİSTALİZASYON AYGITI BÖLÜM 2 TRANSVERSAL YÖN İNCELEMESİ

Prof. Dr. Zahir ALTUĞ*

Gülin Paçal YEŞİLBAĞ*

ÖZET: Araştırmanın 1. bölümünde Altuğ tip Maksiller Genişletme ve Distalizasyon apareyinin sagittal yönde etkileri incelenmiş ve sonuçları bildirilmiştir. Altuğ tip Maksiller Genişletme ve Distalizasyon apareyinin transversal yön etkileri bölüm 1 de bahsedildiği gibi tedavi grubundaki 30 bireyden tedavi öncesi ve tedavi sonrasında ve kontrol grubundaki 17 bireyden kontrol öncesi ve kontrol sonrasında alınan posteroanterior , el-bilek filmlerinden ve model ölçümlerinden oluşmuştur.Araştırma kapsamına alınan bireylerin iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II anomaliye , dişsel Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona ve minimum 4mm. overjete sahip olmalarına, alt diş arkında yer darlığı bulunmamasına veya minimum düzeyde olmasına ve vertikal yön büyüme kriterlerinin normal değerler göstermesine dikkat edilerek seçilmiştir. Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlar genellikle Sınıf I oklüzyona eriştiğinde üst dental ark ve alt dental ark arasındaki koordinasyon bozulmakta, yan çapraz kapanışlar gelişmektedir.Bu koordinasyonun sağlanması için ekspansiyona ihtiyaç duyulmaktadır. Tasarladığımız apareyde biri maxi biri Hyrax olmak üzere 2 genişletme vidası bulunmaktadır.Ekspansiyon amacıyla akrilik splintin ortasına maxi vida yerleştirilmiştir.Hyrax vidanın bacakları birinci premolar ve ikinci molar dişlerin kronlarına yakın uyumlandırılarak akrilik splint içine gömülmüştür.Hyrax vidanın ikinci vida olarak akrilik splinte konulmasının amacı ekspansiyon esnasında premolar ve molar dişlerdeki bukkale tippingi elimine etmektir.Maxi vida 3 tur çevrildiğinde hyrax vida 1 tur çevrilerek sutura açılması esnasında dişler hyrax vida ile tutularak bukkale devrilmeleri engellenmeye çalışılmıştır.Bu çalışma Altuğ tip Maksiller Genişletme ve Distalizasyon apareyinin iskeletsel, dentoalveolar yapılarla ve yumuşak dokuya etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.Ortalama tedavi süresi 0.6

yıl , kontrol süresi 1 yıldır.Tedavi veya kontrol öncesi ve sonrası değerler arasındaki farkların grup içi istatistiksel önemi , eş yapma t-testi ile, gruplar arası farkların önemi Student's t-testi ile, gruplar arası farkların önemi Student's t-testi ile değerlendirilmiştir. Altuğ tip Maksiller Genişletme ve Distalizasyon apareyinin etkisi ile maksillanın sagittal yöndeki gelişiminin engellendiği ve tüm maksiller dişlerin birlikte ve önemli miktarda distalize edildikleri ve Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonun Sınıf I 'e getirildiğini ve tedavi sırasında maksiller premolar ve molar dişlerin bir miktar distale doğru devrildikleri ve ekstrüzyonlarının engellendiği görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Ağız dışı kuvvet, ekspansiyon maksiller genişletme ve distalizasyon, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon

SUMMARY: A NEW AND DIFFERENT APPROACH FOR CLASS II DIVISION 1 MALOCCLUSIONS: ALTUG TYPE MAXILLAR EXPANDER AND DISTALIZATION APPLIANCE PART 2 TRANSVERSAL DIMENSION EVALUATION. Altuğ Type Maxillar Expander and Distalization appliance, which is composed of an intraoral acrylic appliance and a combined headgear, is used to restrict maxillary sagittal growth and expand maxilla to coordinate Angle Class I occlusion. Second used of this appliance is to distalize the maxillary premolar and molar teeth bodily at the same time.The aim of this study is to examine the skeletal, dentoalveolar and soft tissue effects of the Altuğ Type Maxillar Expander and Distalization appliance. The study material consisted of posteroanterior and hand-wrist films taken from 30 individuals of the treatment group before and after treatment and from the 17 individuals of the control group before and after the control period. It has been taken into consideration that the individuals included in the study all have skeletally Class II division 1 abnormality and dental Class II buccal relationship with minimum 4 mm overjet in the maxillary arch,minimal crowding or well aligned lower arch and showed normally directed vertical growth pattern. The average treatment period was 0.6 years and control period was 1 year.The statistical significance of the changes in the measurements during the observation period of each patient in both groups was determined by paired t-test.The statistical significance of the differences between the treatment and the control groups was compared by Student's t-test.

* Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara

** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara

Key Words: Extraoral traction, expansion, maxillar expansion and distalization, Class II division 1 malocclusion.

GİRİŞ

Transversal yönde görülen maloklüzyonların en belirginlerinden birisi iskeletsel ve/veya dişsel, tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanışlardır. Bu maloklüzyonun popülasyonda % 8-16 oranında görüldüğü bildirilmektedir (Thilander ve ark., 1984) Türk toplumunda ise bu oran %2.7 olarak bildirilmiştir (Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997) Transversal yön maloklüzyonların oluşmasında genetik, ağız solunumu, anormal basınç alışkanlıkları, öncül oklüzal kontaklar gibi faktörlerin rol oynadığı belirtilmektedir (Bishara ve Staley, 1987; Hartgerink ve ark., 1987; Kuro ve Berglund, 1992; Frickle ve ark., 1993 Gross ve ark., 1994)

Dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I veya şiddetli olmayan iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip, alt dental arkın düzgün sıralandığı vakalarda Sınıf II maloklüzyonun tedavisi üst bukkal segmentin distalizasyonu şeklinde olmaktadır. Maksiller molar dişlerin distalizasyonu ile, normal bukkal oklüzyonun sağlanması, artmış overjetin ve/veya yer darlığı sonucu oluşmuş olan çapraşıklığın giderilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca gelişimleri devam etmekte olan Sınıf II anomaliye sahip bireylerde, maksilladaki aşağı ve ileriye olan hareketin kontrolünün sağlanması da hedeflenmektedir.

Kirjavainen ve ark. (2000), yaş ortalamaları 9.3 olan Sınıf II div 1 maloklüzyona sahip 40 bireye hem dişsel, hem de iskeletsel tedavi amacıyla 500 gr kuvvet uygulayan headgearleri 12-14 saat kullandırmışlardır. Servikal headgearin ağız içi kollarını 10 mm genişleterek, üst dental arkı genişletmeyi, bununla birlikte, ağız dışı kollarını da 15° yukarı doğru açılarak ve üst birinci molar dişlerin gövdesel olarak distalizasyonlarını hedeflemişlerdir. Tedavi süresinin 1.8 yıl olduğu ve bu süre sonunda hem üst hem de alt dental arkın genişlediği, bireylerin dişsel Sınıf II molar ilişkiden, Sınıf I ilişkiye geçtikleri ve Sınıf I oklüzyonun, servikal headgear etkisi ile maksillanın gelişiminin durdurulması ve palatal düzlemin öne ve aşağı rotasyonu ile elde edildiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, servikal headgear ile 150-200 gr kuvvet uygulandığında sadece dişleri hareket ettirebilecek, yani ortodontik, 450 gr veya daha fazla kuvvet uyu-

landığında ise ortopedik etki elde edileceğini vurgulamışlardır.

Sınıf II bölüm 1 olgularda mandibulanın öne doğru konumlandırılması ile bazal kaideler arası bukkolingual yönde uyumsuzluğa bağlı olarak tek veya çift taraflı posterior çapraz kapanış gelişir. Posterior çapraz kapanış tedavisinde, klinisyenler tarafından çeşitli hızlı maksiller genişletme apareyleri kullanılmış ve bunların kraniofasial kompleks üzerindeki etkileri ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Bu aygıtlardan 1980'li yıllara kadar en çok kullanılanı bantlı ekspansiyon aygıtlarıdır. Ancak bu aygıtlardaki rijidite eksikliği ve dik yön kontrolündeki zorluklar, araştırmacıları alternatif aygıtlar üretmeye zorlamıştır (Howe, 1982; Valezquez ve ark., 1996). Bu alternatif arayışları sonucu RPE apareyi modifikasyonu olan splint tip apareyler geliştirilmiştir. Akrilik materyallerle yapılan ve kompozitlerle üst çene posterior dişlere yapıştırılarak uygulanan bu apareyler son dönemlerde araştırmacılar tarafından önerilmektedir. (McNamara 1993; Alpern ve ark. 1987; Sarver ve ark., 1989; Memikoğlu ve ark., 1997)

McCallin (1953, 1961), en masse apareyi adıyla anılan ve servikal kuvvetlerin ağız içi hareketli plağın labial arkına uygulandığı apareyini tanıtmıştır. Apareye 1.25 mm'lik coffin vidası yerleştirilerek distalizasyon sonrasında bukkolingual ilişkinin korunması amaçlanmıştır. Morris (1960), Marx (1960), Nicholson (1979), Morse ve Webb (1973), Tenenbaum ve Gabriel (1973), Orton ve ark. (1996 a,b), Battagel ve Ryan (1998), aygıtın çeşitli modifikasyonlarını uyguladıkları çalışmalarını sunmuşlardır.

Bu düşüncelerden hareketle geliştirilen Maksiller Distalizasyon ve Retraksiyon apareyi ile Sınıf II bölüm 1 olgularda Sınıf I ilişkinin sağlanması amaçlanmaktadır. Aparey, biri maxi diğeri Hyrax olmak üzere 2 vida içermektedir. Bu aparey ile büyüme ve gelişim potansiyeline sahip hastalarda kullanılan kombine ağız dışı kuvvet ile maksillanın sagittal gelişimi frenlenmeye çalışılmaktadır. Uygulanan 900 gr kuvvetlik ağız dışı kuvvet ile aynı zamanda maksiller premolar ve molar dişlerin kütleli olarak distalizasyonları ve aynı anda maksillanın ekspansiyonu ile Sınıf I ilişkinin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Tedavinin ikinci safhası olan sabit mekanik uygulamasına düşen yükün hafifletilmesi ile tedavi süresinin azaltılması hedeflenmektedir.

Çalışmamızın amacı bu apaceyin iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak dokudaki etkilerini posteroanterior filmlerde ve ortodontik modellerde incelemektir.

MATERYAL ve METOD

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına, tedavi olmak amacı ile başvuran ve Altuğ tip maksiller genişletme ve distalizasyon apaceyi ile tedavi edilen 30 bireyden; tedavi öncesi ve sonrası alınan ve yine Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen 17 bireyden oluşan kontrol grubundan kontrol öncesi ve kontrol sonrası alınan toplam 94 postero-anterior film ve tedavi grubuna ait 60 ortodontik model üzerinde yürütülmüştür.

Araştırmada tedavi grubunu oluşturan bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler esas alınmıştır:

1. İskeletsel sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip

2. Overjet minimum 4mm. olması,
3. Overbite 2-5 mm arasında olması,
4. Mandibuler dental arkta yer darlığının minimum düzeyde olması veya hiç olmaması,
5. Bireyler, alt çenelerini Kl I oklüzyonda kapatılmaya zorlandığında yan çapraz kapanış meydana gelmesi,
6. Maksiller ve mandibuler dişlerin eksik olmaması,

Altuğ tip genişletme ve distalizasyon grubundakine benzer gelişim kriterlerine sahip, dişsel ve iskeletsel sınıf II bireyler seçilerek kontrol grubu oluşturulmuştur. Altuğ tip genişletme ve distalizasyon grubu ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi ve kontrol başında buldukları el-bilek gelişim dönemleri Tablo 1 'de verilmektedir.

Tablo 1. Altuğ tip genişletme ve distalizasyon ve kontrol gruplarına dahil olan bireylerin tedavi/kontrol başı el-bilek gelişim dönemleri, tedavi/kontrol başında ve tedavi/kontrol sonunda tamamlanmış oldukları gelişim potansiyelleri ve tedavi/kontrol süresince harcamış oldukları gelişim potansiyelleri.

Tedavi/Kontrol Başı El-bilek gelişim dönemleri	AMGD n=30		Kontrol n=17	
	Kız (n=15)	Erkek (n=15)	Kız (n=10)	Erkek (n=7)
MP3 =	3	11	2	4
S	2		2	1
MP3 cap	4	3	4	2
DP3 _u	5	1	2	
PP3 _u				
MP3 _u				
R _u	1			
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	
Tedavi/kontrol başı tamamlanmış olan gelişim potansiyeli ortalaması	%90,51 ± 5,75		%91,59 ± 5,86	
Tedavi/kontrol sonu tamamlanmış olan gelişim potansiyeli ortalaması	%92,95 ± 5,11		%93,54 ± 4,95	
Harcanan gelişim potansiyeli ortalaması	% 2,44		% 1,95	
				Test NS

Tablo 2. Altuğ tip Maksiller Genişletme ve Distalizasyon Grubu ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi/kontrol başı yaşları, tedavi/kontrol sürelerinin ortalamaları, standart hataları, minimum ve maksimum değerleri.

Gruplar	N	Tedavi/kontrol başı kronolojik yaş (yıl)				Tedavi süresi (yıl)				Tedavi/kontrol süresi (yıl)			
		\bar{X}	$S\bar{X}$	min	max	\bar{X}	$S\bar{X}$	min	max	\bar{X}	$S\bar{X}$	min	max
Altuğ tip Maksiller Genişletme ve Distalizasyon Grubu	30	12,86	0,28	10,00	17,00	0,60	0,21	0,17	1	13,46	0,29	0,83	2
						(6 ay)				(1,09 ay)			
Kontrol Grubu	17	12,63	0,37	10,50	15,50					13,72	0,83	2	1,09
										(12 ay)			

\bar{X} : Ortalama değer (Yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir.)

$S\bar{X}$: Standart hata (Yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir.)

min: minimum değerler

max: maksimum değerler

Altuğ Tip maksiller Genişletme ve Distalizasyon Sisteminin Tanıtılması

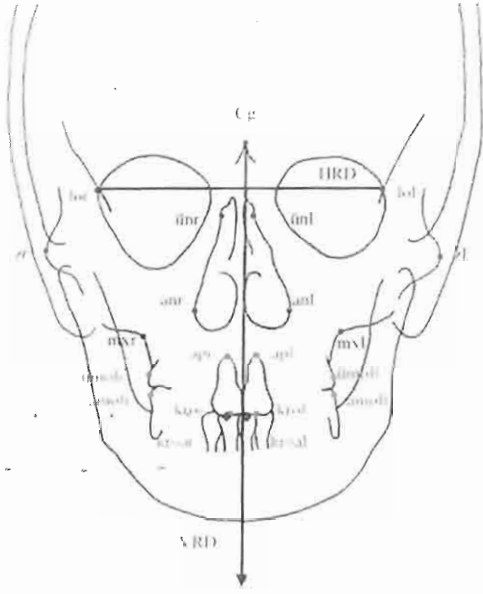
Sınıf II, 1 maloklüzyonlu vakalarda tasarlanan Altuğ tip Maksiller Genişletme ve Distalizasyon aygıtı ile üst çene sagittal yön gelişimi; kullanılan kombine ekstra-oral kuvvet ile inhibe edilmeye çalışılmaktadır. Bölüm 1'de Sagittal yöndeki değişim detaylı incelenmiştir. Sınıf II, 1 maloklüzyolu vakalar, anomalilerinin doğası gereği üst çene darlığına sahiptirler ve Sınıf I oklüzyona ulaştıklarında yan çapraz kapanış meydana gelmektedir. Transversal yönde iskeletsel ve dişsel uyumsuzluğun düzeltilmesi için maksiller arkta genişletme metodu uygulanmıştır. Özgün olarak tasarlanmış apareyimiz de maksiller genişletmeyi sağlamak için biri maxi vida biri de Hyrax vidası olmak üzere 2 vida kullanılmıştır. Maxi vida ortopedik genişlemeyi sağlamak için apareyin tam ortasına rutin kullanılan full akrilik genişletme apareylerinde olduğu gibi yerleştirilmiştir. Hyrax vidanın ön kolları premolar bölgesine, arka kolları ise molar bölgesine gelecek şekilde bükülmüş ve akrilik içine tesbit edilmiştir. Maxi vidanın 3 dönüşüne karşılık (0,25mmx3); Hyrax vida 1 tur çevrilmiştir. Bu düzenekteki amaç, rutin yapılan ekspansiyon sonrası

premolar ve molar dişlerde görülen bukkal tippingi elimine etmektir. Aparey hasta hijyenini sağlaması için dişlere yapıştırılmamıştır.

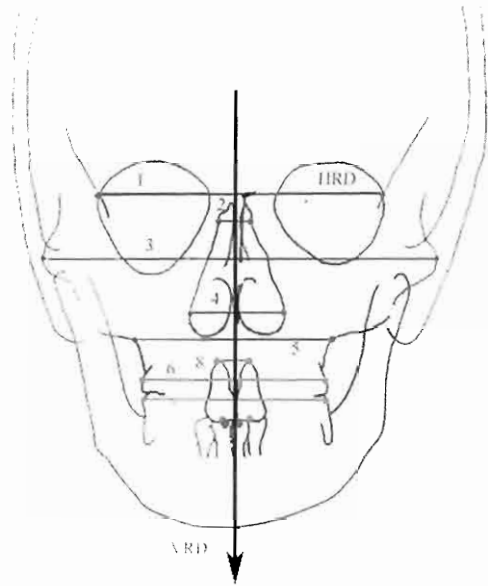
Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Araştırmaya dahil edilen 47 bireye ait posteroanterior filmler standart koşullarda, bireylerin dişleri sentrik oklüzyonda, Frankfort Horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak elde edilmiştir. Röntgen ışın kaynağı ile bireyin orta oksal düzlemi arasındaki uzaklık 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki uzaklık ise 12,5 cm olarak sabitlenmiştir.

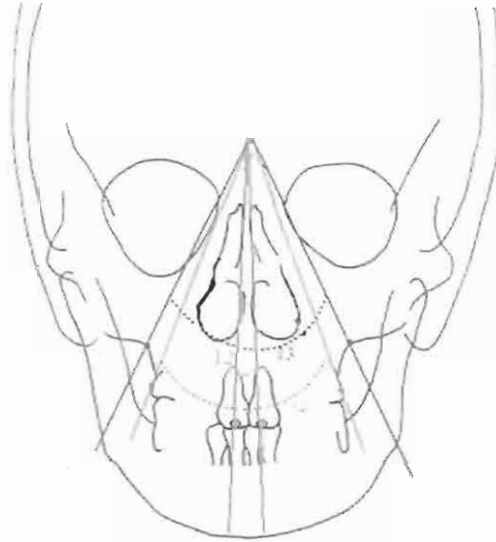
Referans noktaları, sefalometrik filmler üzerine yerleştirilen asetat kağıdına 0,3 mm.lik kurşun kalem ile işaretlenmiştir. Referans noktalarının koordinatları +/- 0,25 duyarlılığa sahip bir digitizer ile bilgisayara aktarılmıştır. Verilerin bilgisayarda değerlendirilmesi için Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü tarafından hazırlanan PORDIOS (Purpose on Request Digitizer Input Output System) bilgisayar programından yararlanılmıştır. Ölçümlerde magnifikasyon faktörü dikkate alınmamıştır.



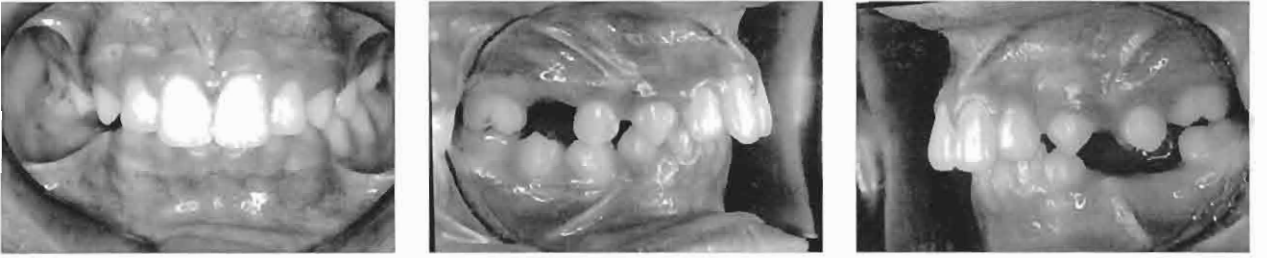
Şekil 1. Araştırmada kullanılan posteroanterior filmlerdeki referans noktaları



Şekil 2. Araştırmada kullanılan posteroanterior filmlerdeki doğrusal ölçümler



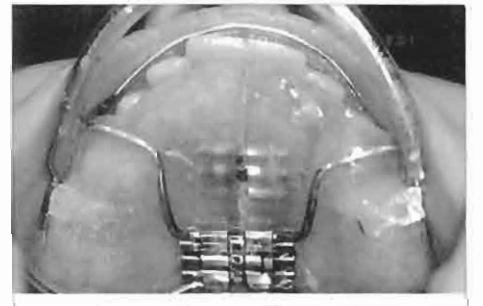
Şekil 3. Araştırmada kullanılan posteroanterior filmlerdeki açısal ölçümler



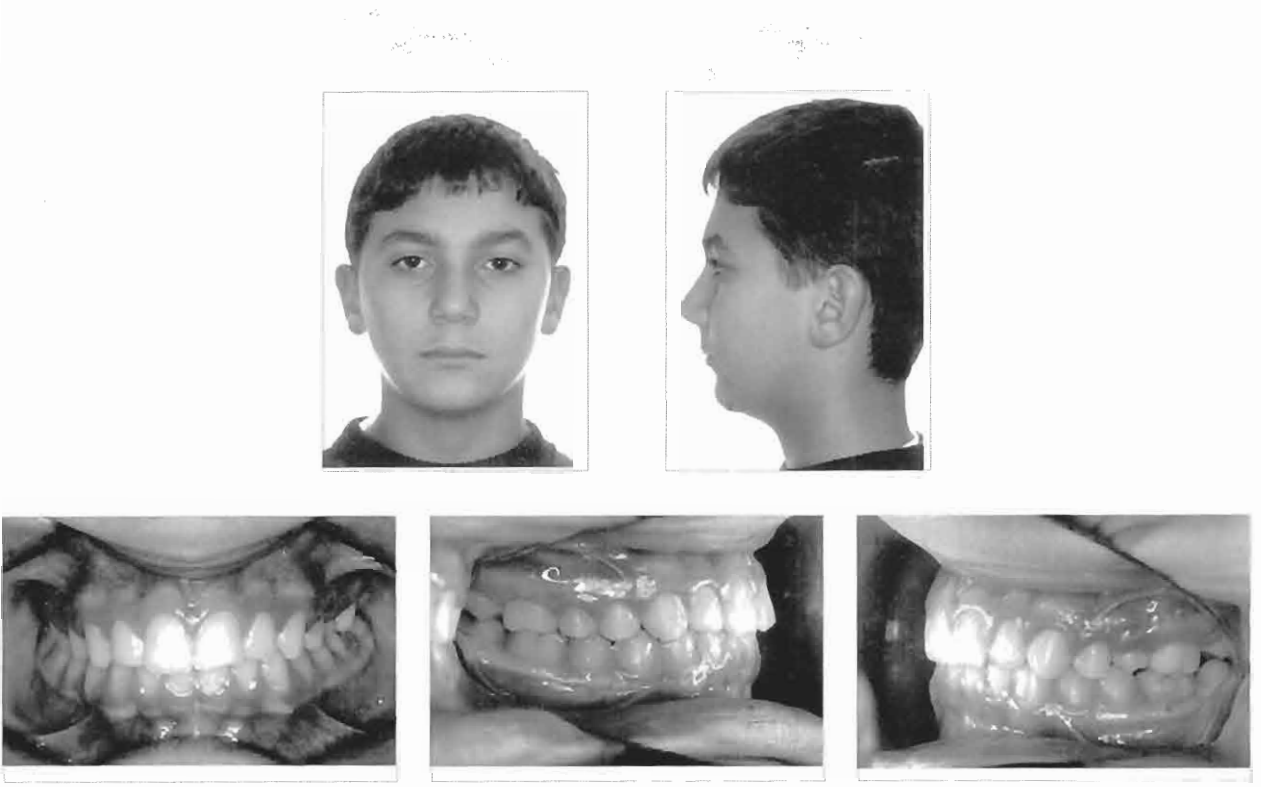
Şekil 4.AMGD aygıtı ile tedavi görmüş hastanın tedavi başı fotoğrafları



Şekil 5.AMGD aygıtının extra-oral görüntüsü.



Şekil 6.AMGD aygıtının ağız içi görüntüsü



Şekil 7.AMGD aygıtı ile tedavi görmüş hastanın tedavi sonu fotoğrafları

BULGULAR

Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Bu araştırmada bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, tedavi ve kontrol gruplarına dahil 47 bireyden rastgele seçilen 20 bireye ait, tedavi ve kontrol başı posteroanterior filmler üzerinde yapılmış olan tüm noktalama ve ölçümler 3 hafta sonra tekrarlanmış, ölçüm tekrarlama katsayılarının (r) 1.00 tam değerine çok yakın olduğu bulunmuştur .

1.Altuğ Tip Maksiller Genişletme ve Distalizasyon Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Altuğ tip maksiller genişletme ve distalizasyon grubunda tedavi ile elde edilen değişikliklerin, tedavi başı

tedavi sonu ortalama değerleri ve ortalamalar arasındaki farkların Student's t-testi ile değerlendirilmesi Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tedavi sırasında Umolr-umoll ölçümünde 1.72 mm'lik artış, kroar-kroal ölçümünde 0.46 mm'lik azalma, Umolr/Cg/Umoll 1.14°'lik artış istatistik olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Lor-lol,unr-unl,zr-zl,anr-anl,maxr-maxl,apr-apl,amolr-amoll,kror-krol,ar-aal, Maxr/Cg/Maxl, Kror/Cg/Krol ölçümlerindeki değişiklik istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Model Ölçümü

Maksiller kanin-kanin, maksiller 1.premolar-1.premolar, maksiller 2.premolar-2.premolar, mandibuler kanin-

Tablo 3. Araştırmada kullanılan parametrelere ait tekraralama katsayıları

lor-lol.	0.93
unr-unl	0.94
zr-zl	0.96
anr-anl	0.92
Maxr-Maxl	0.92
Apr-Apl	0.93
Umolr-Umoll	0.92
Amolr-Amoll	0.92
Kror-Krol	0.94
Kroar-Kroal	0.95
Aar-Aal	0.94
Maxr/Cg/mAXI	0.91
Umolr/cg/Umoll	0.91
Kror/cg/krol	0.92
Maksiller kanin- kanin	0.97
Maksiller 1. premolar- 1. premolar	0.98
Maksiller 2. peromolar- 2. premolar	0.98
Maksiller 1. Molar-1. molar	0.97
Mandibuler kanin-kanin	0.98
Mandibuler 1. Molar-1. molar	0.9
Molar açığı	0.91
Derinlik	0.91

Tablo 4 Altuğ tip maksiller genişletme ve distalizasyon aygıtı ile tedavi edilen grubun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

 \bar{X} : Ortalama değer \bar{D} : Farkların ortalama değeri $S\bar{X}$: Standart hata $S\bar{d}$: Farkların standart hatası

p<0.05* p<0.01**

	Parametre	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		Fark		Test
		\bar{X}	$\pm S\bar{X}$	\bar{X}	$\pm S\bar{X}$	\bar{D}	$\pm S\bar{d}$	
	PA Ölçümleri							
1	lor-lol	96,99	0,87	96,75	0,84	-0,23	0,15	
2	unr-unl	8,70	0,46	8,65	0,47	-0,05	0,28	
3	zr-zl	135,12	1,2	134,54	1,3	-0,58	0,69	
4	anr-anl	31,43	0,37	31,83	0,47	0,40	0,39	
5	Maxr-Maxl	68,93	0,76	69,31	0,90	0,38	0,73	
6	Apr-Apl	7,62	0,36	7,56	0,33	-0,06	0,41	
7	Umolr-Umoll	63,34	0,79	65,06	0,86	1,72	0,55	**
8	Amolr-Amoll	63,57	0,70	63,64	0,73	0,08	0,40	
9	Kror-Krol	9,17	0,28	9,46	0,19	0,29	0,23	
10	Kroar-Kroal	6,53	0,17	6,70	0,10	-0,46	0,15	**
11	Aar-Aal	4,14	0,18	4,95	0,18	-0,19	0,24	
12	Maxr/Cg/mAXI	54,68	0,93	54,52	0,84	-1,16	0,84	
13	Umolr/cg/Umoll	42,97	0,74	44,11	0,76	1,14	0,40	**
14	Kror/cg/krol	5,56	0,16	5,73	0,13	0,17	0,14	
	Model Ölçümü							
15	Maksiller kanin-kanin	33,90	0,51	36,01	0,46	2,11	0,41	**
16	Maksiller 1.premolar-1.premolar	39,08	0,53	44,04	0,43	4,97	0,39	**
17	Maksiller 2.premolar-2.premolar	44,74	0,60	49,77	0,53	5,04	0,46	**
18	Maksiller 1. Molar-1.molar	50,27	0,63	54,56	0,63	4,30	0,44	**
19	Mandibuler kanin-kanin	26,90	0,28	27,53	0,29	0,63	0,19	**
20	Mandibuler 1. Molar-1.molar	44,38	0,48	45,66	0,52	1,27	0,21	**

kanin, mandibuler 1.molar-1.molar ölçümlerindeki artış istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

2. Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Posteroanterior radyograflardan ölçülen tüm parametrelerde hafif daralma gözlenmiştir. Kontrol süresince istatistik olarak önemli değişiklikler saptanmamıştır.

3. Altuğ Tip Maksiller Ekspansiyon ve Distalizasyon Grubu ile Kontrol Grubunun Tedavi Baş/Sonu ve Kontrol Baş/Sonu Farklarının Karşılaştırılması.

Posteroanterior radyograflardan ölçülen transversal yön ölçümlerindeki üst molar dişler arası Umolr-umoll ölçümünde Altuğ tip maksiller ekspansiyon ve distalizasyon grubunda 1,72 mm.lik önemli bir artış, kontrol grubunda ise 0,19 mm.lik azalma olduğu izlenmiştir. İki

Tablo 5 Kontrol grubunda, kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

\bar{X} : Ortalama değer

\bar{D} : Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata

Sd: Farkların standart hatası

$p<0.05^*$ $p<0.01^{**}$

	Parametre	Kontrol Başı		Kontrol Sonu		Fark		Test
		\bar{X}	$\pm S\bar{x}$	\bar{X}	$\pm S\bar{x}$	\bar{D}	$\pm S\bar{d}$	
	PA Ölçümleri							
1	lor-lol	95,31	0,88	94,92	0,82	-0,39	1,1	
2	unr-unl	8,76	0,31	8,57	0,31	-0,19	0,45	
3	zr-zl	135,73	1,2	133,35	1,4	-2,38	1,6	
4	anr-anl	31,68	0,59	31,99	0,65	0,31	0,97	
5	Maxr-Maxl	68,46	0,52	68,22	0,59	-0,25	0,82	
6	Apr-Apl	7,30	0,34	7,62	0,38	0,33	0,53	
7	Umolr-Umoll	63,54	0,62	63,35	0,83	-0,19	1,1	
8	Amolr-Amoll	63,22	0,63	63,03	0,71	-0,18	1,1	
9	Kror-Krol	9,08	0,19	8,74	0,23	-0,33	0,32	
10	Kroar-Kroal	5,82	0,12	5,67	0,14	-0,15	0,17	
11	Aar-Aal	4,30	0,15	4,14	0,16	-0,15	0,24	
12	Maxr/Cg/mAXl	52,31	0,82	52,69	0,84	0,38	1,4	
13	Umolr/cg/Umoll	42,11	0,82	42,57	0,85	0,46	1,4	
14	Kror/cg/krol	5,39	0,11	5,30	0,14	-0,09	0,18	

Tablo 6 Altuğ tip maksiller genişletme ve distalizasyon aygıtı ile tedavi edilmiş grubun tedavi başı-sonu arası farklar ile kontrol başı-sonu arası farkların ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların student t–testi ile değerlendirilmesi.

\bar{X} : Ortalama değer

\bar{D} : Farkların ortalama değeri

S \bar{x} : Standart hata

S \bar{d} : Farkların standart hatası

p<0.05* p<0.01**

	Parametre	Tedavi Başı-Sonu Arası Farklar		Kontrol Başı-Sonu Arası Farklar		Test
		\bar{X}	$\pm S\bar{x}$	\bar{X}	$\pm S\bar{x}$	
	PA Ölçümleri					
1	lor-lol	-0,23	0,15	-0,39	1,11	
2	unr-unl	-0,05	0,28	-0,19	0,45	
3	zr-zl	-0,58	0,69	-2,38	1,61	
4	anr-anl	0,40	0,39	0,31	0,97	
5	Maxr-Maxl	-0,38	0,73	-0,25	0,82	
6	Apr-Apl	-0,06	0,41	0,33	0,53	
7	Umolr-Umoll	1,72	0,55	-0,19	1,11	**
8	Amolr-Amoll	0,08	0,40	-0,18	1,11	
9	Kror-Krol	0,29	0,23	-0,33	0,32	
10	Kroar-Kroal	-0,46	0,15	-0,15	0,17	**
11	Aar-Aal	-0,19	0,24	-0,15	0,24	
12	Maxr/Cg/mAXl	-1,16	0,84	0,38	1,41	
13	Umolr/cg/Umoll	1,14	0,4	0,46	1,4	**
14	Kror/cg/krol	0,17	0,14	-0,09	0,18	

grup, Umolr-umoll boyutundaki değişiklikler bakımından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistik olarak p<0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Üst kesici dişlerin apeksleri arası kroar-kroal ölçümünde Altuğ tip maksiller ekspansiyon ve distalizasyon grubunda 0,46 mm.lik önemli bir artış, kontrol grubunda ise 0,15 mm.lik azalma olduğu izlenmiştir. İki grup, kroar-kroal boyutundaki değişiklikler bakımından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistik olarak p<0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Üst molarların Crista gali ile yaptığı açı (Umolr/Cg/Umoll) Altuğ tip maksiller ekspansiyon ve distalizasyon grubunda 1,14°.lik önemli bir azalma, kontrol grubunda ise 0,46°lik artış olduğu izlenmiştir. İki grup, Umolr/Cg/Umoll açısındaki değişiklikler bakımından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistik olarak p<0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tartışma

Kirjavainen ve ark.(2003),Kl II div 1 maloklüzyona sahip çocuklarda çoğunlukla dar maksilla teşhis edildiğini bildirmiştir. Bu darlığa yetersiz maksiller ve mandibuler interark mesafesi eşlik ederse, mandibulanın fonksiyonel retrüzyonuna ve mandibulada saat yönünün tersine rotasyona sebep olabileceği açıklamıştır.

Maksiller dental arkın ve maksillanın ekspansiyonunun normal mandibuler gelişime neden olacağını böylelikle mandibulanın saat yönünde yukarı ve öne rotasyon yaparak normal büyümesini tamamlayacağını bildirmiştir.

Son 10 yıllarda, maksillanın transversal yönde daralma eğiliminde olduğunu ve maksiller genişletme yapılmazsa interark yetersizliğinin yaşla birlikte artacağını bildirmiştir.

Altuğ tip Maksiller Ekspansiyon ve Distalizasyon apareyi maksiler molar ve premolarların bukkal, palatinal ve oklüzal yüzeylerini kaplayan bir akrilik splintten , bu akrilik kısma yerleştirilen bir headgear tüpünden oluşmaktadır. Ağız içi apareyin akrilik kısmı tutuculuğun artırılması ve dişlerin devrilmeye karşı korunması için bukkal bölge dişlerin tüm yüzeylerini kaplamaktadır. Tüm maksilla ve dişler akrilikle kaplanmış ve böylece oklüzal interferensler ortadan kaldırılarak maksillanın gelişiminin durdurulması, distalizasyonun hızlandırılması ve distal hareket sırasında vertikal kontrolün de sağlanması amaçlanmıştır. Apareyin hasta ağızına uygulanması sırasında minimum kalınlıkta hazırlanan oklüzal akrilik möllenererek maksimum tüberkül teması sağlanmaktadır ve istenmeyen diş ekstrüzyonları engellenmektedir. Ekspansiyon amacıyla akrilik splinte biri maxi diğeri Hyrax olmak üzere 2 vida yerleştirilmiştir. Maxi vida akrilik splintin tam ortasına yerleştirilmiştir..Hyrax vidanın bacakları birinci premolar ve ikinci molar dişlerin kronlarına yakın uyumlandırılarak akrilik splint içine gömülmüştür.Hyrax vidanın ikinci vida olarak akrilik splinte konulmasının amacı ekspansiyon esnasında premolar ve molar dişlerdeki bukkale tippingi elimine etmektir.Maxi vida 3 tur çevrildiğinde hyrax vida 1 tur çevrilerek sutura açılması esnasında dişler Hyrax vida ile tutularak bukkale devrilmeleri engellenmeye çalışılmıştır.

Altuğ tip maksiller genişletme ve distalizasyon apareyi Sınıf II bölüm 1 vakalarda gerek solunum yolu obstrüksiyonuna bağlı gerekse doğası gereği dar olan maksillaya hem sagittal hem de transversal düzeltim için olanak vermektedir (Altuğ, 1998).

Yüz yılı aşkın süredir çeşitli tip aygıtlar ve tekniklerle uygulanmış olan hızlı üst çene genişletmesinin ,maksillaya olduğu kadar kraniofasial kompleksi oluşturan birçok yapıya da etkisinin olduğu bildirilmektedir(Kreps 1959, 1964; Haas, 1960;Wertz, 1970; Bell,1982).Haas, Hyrax, Minne genişleticisi gibi birçok çeşitli tiplerde sabit aygıtlar maksiller arkta genişleme sağlamak için kullanılmışlardır. Geleneksel maksiller genişletme aygıtları ile maksiller parçalar, midpalatal suturun birbirinden ayrılması ve posterior dentoalveolar yapıların bukkal yönde devrilmeleri ile transversal yönde hareket etmektedirler.Ancak posterior dişlerde görülen tipping ve ekstrüzyon, mandibulanın posterior rotasyonu ile

sonuçlanmakta ve bu aygıtların posterior mandibuler büyüme modeli gösteren yetersiz overbite'a sahip hastalarda kullanılmaları güçleşmektedir(Haas,1970; Wertz,1970; Graber ve Swain 1975).Akrilik ısırma bloğu eklenmiş bonded tip hızlı üst çene genişletme aygıtları, diğer üst çene genişletme aygıtlarına göre birçok avantajları olduğu literatürde bildirilmiştir(Howe, 1982; Spolyar, 1986; Alpern ve Yurosko, 1987; Sarver ve Johnston,1989; Erverdi ve ark.1994; Toygar Memikoğlu ve İşeri, 1997)Bu avantajlar şöyle sıralanabilir: Bu apareyler , ankraj alınan dişlerin kronlarını daha iyi kavradığı için bu dişlerde devrilme hareketi azalır.Üst çene kemiklerinin lateral hareketleri sırasında oluşacak olan prematür kontaklar önlenmiş olur.Böylece istenmeyen oklüzal kuvvetlerin elimine edilmesi ile, ankraj dişlerde kök rezorbsiyonunun engellenebileceği ve maksillada asimetric genişletmenin önlenebileceği bildirilmiştir.Bunun yanı sıra, bu tip aygıtlarda istirahat aralığının üzerindeki kalınlıklarda hazırlanan posterior ısırma düzleminin de fonksiyonel bir aparey gibi işlev gördüğü ve mandibuler düzlem açısı yüksek olan vakalarda vertikal yön kontrolü sağlanabileceği bildirilmiştir(Alpern ve Yurosko, 1987; Sarver ve Johnston, 1989)Toygar Memikoğlu ve İşeri(1997), full akrilik hızlı üst çene genişletme aygıtının posterior dişlerde istenmeyen bir etki olarak ortaya çıkan devrilme ve ekstrüzyon hareketini önemli düzeyde engellemiş olduğunu, ayrıca yetersiz overbite'lı hastalarda kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Orbital genişlik artışı tedavi ve kontrol gruplarında benzer bulunmuştur.Üst nazal ve alt nazal genişlik ölçümlerinde tedavi grubunda kontrol grubuna göre önemsiz bir artış mevcuttur.Kontrol grubunda üst nazal genişlik ölçümünde 0.19 mm'lik azalma mevcut iken, tedavi grubunda 0.05mm'lik azalma tesbit edilmiştir.Alt nazal genişlik tedavi grubunda 0.40mm artarken , kontrol grubunda 0.31 mm artmıştır.Bu artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır.Alt nazal genişliğin, üst çene genişletmesi ile birlikte artış gösterdiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir(Haas,1970; Wertz,1970; Lorenzon, 1995; Sandıkçioğlu ve Hazar, 1997; Toygar Memikoğlu ve ark.1997).

Lorenzon (1995), yavaş ve hızlı üst çene genişletmesini karşılaştırdığı çalışmasında alt nazal genişlikte hızlı üst çene genişletmesi uygulanan grupta 2.31mm,

yavaş genişletme uygulanan grupta ise 1.52mm artış tesbit etmiştir. Tüm bu çalışmalar alt nazal genişlik ölçüm sonuçlarımızı desteklemektedir.

Maksiller genişlik kontrol grubunda 0.25mm azalırken, kontrol grubunda 0.38mm artış göstermiştir. Bu sonuçlar istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. Sandıkçioğlu ve Hazar(1997), maksiller genişliğin ortalama olarak hızlı üst çene grubunda 2.8 mm, yavaş üst çene grubunda 1.5 mm ve semirapid grubunda ise 2.1mm arttığını bildirmişlerdir. Erdinç ve ark. (1999), genişletme plağı ile maksiller kaide genişliğinde 1.1 ± 1.14 mm.'lik artış tesbit etmişlerdir. Elde edilen bu bulgular bu çalışmanın verileri ile benzerlik göstermesine rağmen maksillada elde edilen genişlik miktarı bizim çalışmamızda daha azdır. Bizim çalışmamızda amaç, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde Sınıf 1 oklüzyon sağlandığında oluşacak olan yan çapraz kapanışı elimine etmek ve klinik ark koordinasyonunu sağlamaktır. Bunun için Altuğ tip maksiller genişletme ve distalizasyon aygıtı ortalama 6 ay taşıtılmış, genişletme protokolü ilk 1 ay uygulanmıştır. Klinik koordinasyon sağlanıp tüberküller arası çatışma elimine edilince apareyin vidaları mesink tel ile sabitlenmiştir. Genişletme protokolü kısa olduğu için elde edilen maksiller genişlik miktarının da az olduğunu düşünmekteyiz. Toygar Memikoğlu ve İşeri(1999), maksiller genişlik ve maksiller açıda hızlı üst çene genişletmesi ile elde edilen etkinin sabit tedavi sırasında da korunduğunu belirtmişlerdir.

Haas (1970), midpalatal sutura açılırken alveolar kretin esnek yapısından dolayı lateral yönde eğildiğini, periodontal ligamentin sıkıştığını, böylelikle de posterior dişlerin uzun akslarında önemli değişiklikler meydana geldiğini bildirmiştir. Hicks (1978), Mine genişleticisi ile üst molar dişlerde meydana gelebilecek açısal artışı 1-24° arasında olduğunu bulmuştur.

Lorenzon (1995), maksiller molar dişlerin hızlı üst çene genişletme grubunda ortalama olarak 11.58°, yavaş üst çene genişletme grubunda ise 12.16° bukkale doğru devrildiğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızdaki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Üst molarlar arası genişlik artışı, tedavi grubunda 1.72mm'lik artış ile istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Kontrol grubunda istatistik olarak önemsiz bir azalma mevcut iken, tedavi grubu ve kon-

trol grubu karşılaştırıldığında aradaki fark $p < 0.001$ düzeyinde önemlidir.

Alt molarlar arası genişlikte tedavi grubunda istatistik olarak önemsiz miktarda artış meydana gelmiştir. Alt molarlar arası mesafe artışının nedenleri olarak: üst çenenin genişletilmesi ile dil ve yanak arasındaki dengenin dil lehine değişmesi, apareyin damakta kapladığı yerden dolayı dilin daha aşağıda konumlanmaya zorlanması ve değişen oklüzyon nedeniyle, alt çene dişleri üzerine etki eden lingual kuvvet vektörünün ortadan kalkması gibi faktörler belirtilebilir (Haas, 1961; Adkins ve ark., 1990; Erverdi ve ark., 1993). Haas (1961); hızlı üst çene genişletmesi ile tedavi etmiş olduğu hastalarda, alt çeneye hiçbir tedavi uygulamadan alt 1. molar dişler arasında 0.5mm'den 2mm'ye varan artışlar tesbit etmiştir.

Üst molarlar arası genişlik artışı ve alveolar kemikte meydana gelen genişlemenin etkisiyle üst molarlar arası açıda 1.14°'lik artış istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İki grup karşılaştırıldığında aradaki farkda $p < 0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu bulgumuzda Toygar Memikoğlu ve ark.'na (1997) ait bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Üst çenede yapılan genişletmeye bağlı olarak üst keser dişlerin apeksleri arası mesafe tedavi grubunda 0.46 mm'lik artış göstermiş, istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İki grup karşılaştırıldığında aradaki fark $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tedavi görmemiş kontrol grubuna ait filmler A.Ü. Diş Hek. Fak. Arşivinden sağlanan 1971-1994 yılları arasında toplanmış longitudinal materyalden tedavi grubuna benzer olanları seçilmiştir. Gerek filmlerin eski ve banyoların kalitesiz olması ve gerekse filmlerin boyutlarındaki değişiklik nedeni ile PA filmlerindeki parametrelerin tayini güçlkle yapılmıştır. Bu sebeble bu ölçümlerin standart hatası yüksek bulunmuş tedavi grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında önemli fark bulunması beklenen bazı parametrelerde fark önemsiz bulunmuştur. Fakat yapılan model ölçümlerinde; kaninler arası, 1, premolarlar arası, 2. premolarlar arası, 1. molarlar arası genişlik istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli düzeyde artmıştır. Mandibulada kaninler ve molarlar arası mesafe ölçülmüş ve

mandibuladaki artışta önemli bulunmuştur. Üst dental arktaki belirgin genişlemeyi, mandibuler dental ark takip etmiştir. _Kirjavainen 2003'te yaptığı çalışmada , PA sefalometrisinde lateral sefalometride olduğu gibi standartlaştırılmış ölçümler bulunmadığını belirtmiştir. Standartlar olmadığı için değişik magnifikasyonlar çeşitli problemlere neden olduğunu belirtmiştir. Bu yüzden latero-orbital mesafe kullanılarak genişlikler oransal karşılaştırılmıştır. Dental modellerin dental ark genişliklerindeki tedavi etkilerini onayladığını belirtmişlerdir. Dental model ölçümleri ve PA sefalometrik ölçümler umulduğundan daha az korele bulunmuştur.Bunun nedeninin PA sefalogramlarında oluşan magnifikasyon olabileceği düşünülmüştür.Aynı zamanda tedavi öncesi hastalara adapte edilmiş bantlar olmadığı için noktalama esnasında yapılmış hatalardan da kaynaklanabileceğinden bahsedilmiştir.

5. SONUÇ

Altuğ tip maksiller genişletme ve distalizasyon apareyinin iskeletsel, dentoalveolar yapılar ve yumuşak doku üzerindeki etkilerini incelediğimiz çalışmamızın bulguları değerlendirildiğinde ortaya çıkan önemli sonuçlar şunlardır:

1. Maksiller dişler önemli miktarda distalize edilmişlerdir ve Sınıf I bukkal ilişki sağlanmıştır.
2. Maksillada ve spontan olarak mandibulada transversal genişlik sağlanmıştır.
3. Alt solunum yolundada genişleme sağlanmıştır.
4. Tedavi sırasında vertikal kontrol sağlanmış, maksiller posterior dişlerin ve mandibuler birinci moların ekstrüzyonları engellenmiştir.
5. Yumuşak dokularda iskeletsel ve dentoalveolar yapılar da meydana gelen değişimi takip etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- ADKINS, M.D., NANDA, R.S., CURRIER, G.F. (1990). Arch perimeter changes on rapid palatal expansion.Am. J. Orthod. 97:194-199.
- ALPERN, M. C., YUROSKO, J.J. (1987).Rapid palatal expansion in adults with and without surgery.The Angle Orthod.57:245-263.
- BİSHARA S.E., STALEY R.E., (1987). Maxillary expansion. Clinical implications.Am.J.Orthod. Dentofac. Otrhop.94:3-14.
- BELL, R.A. (1982). A rewiev of maxillary expansion in relation

- to rate of expansion and patient's age. Am. J.Orthod.81:32-36.
- COTTON, L.A. (1978). Slow maxillary expansion: Skeletal vs. dental response to low magnitude force in Macaca Mulatta.Am. J. Orthod.73:1-23
- ERVERDİ, N., OKAR, İ., K Ü Ç Ü KKELE Ş, N., ARBAK,S., (1994).A comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. Am. J. Orthod.Dentofac. Otrhop.106:47-51.
- GROSS, A.M., KELLUM,G.D., MICHAS,C., FRANZ, D., FOSTER,M., WALKER, M., BİSHOP, F.W.(1994). Open-mouth posture and maxillary arch width in young children :A three year evaluation. Am. J. Orthod.Dentofac. Otrhop.106:635-640.
- HAAS, A.J., (1961). Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid palatal suture. .The Angle Orthod.31:73-90.
- HAAS,A.J.,(1965) The treatment of maxillary deficiency by opening midpalatal suture. The Angle Orthod.35:200-217.
- HAAS, A.J., (1970).Just the begining of dentofacial orthopedics. Am. J. Orthod.57:219-254.
- HAAS, A.J., (1980).Long-term post treatment evaluation of rapid palatal expansion. The Angle Orthod.50: 189-217.
- HOWE R.P.,(1982).A case involving the use of an acrylic-lined bondable palatal expansion appliance. Am.J.Orthod.82:464-468.
- İŞERİ, H., TEKKAYA, E., ÖZTAN Ö., BİLGİÇ S. (1998). The biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton , stuidied by finite element method.Eur. J. Orthod.20:347-356
- KOCADERELİ,İ.(1996).Rapid maksiller ekspansiyon.Türk Ortodonti Dergisi. 9(1):138-142.
- HIZLAN LORENZON S.(1995).Yavaş ve Hızlı Üst Çene Genişletmesinin iskeletsel ve dişsel etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi.Doktora Tezi, Gazi Üniv.Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Ankara,1995.
- HICKS,E.P.(1978).Slow maxillary expansion: A clinical study of the skeletal vs. dental response to low magnitude force.Am J. Orthod.73:121-162.
- KUDLİCK, E.M.(1973). A study utilizing direct human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displaced under the influence of midpalatal expansion (Master's thesis).Ruther ford,New Jersey:Fairleigh Dickson University ,(Alınmıştır: Bishara ve Staley, 1986).
- LORENZON, S. (1995).Yavaş hızlı üst çene genişletmesinin iskeletsel ve dişsel etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi.Doktora Tezi.Gazi Üniv.Sağlık Bilimleri Enstitüsü
- MAJOURAU, A., NANDA, R.(1994). Biomechanical basis of vertical dimension control during rapid palatal expansion ther-

apy. Am.J. Orthod.Dentofac. Orthop.106: 322-328.

MAGUERZA, O.E., SHAPIRO, P.A.(1980). Palatal mucoperiostomy: An attempt to reduce relapse after slow maxillary expansion. Am.J.Orthod.78:548-558.

MARX, R. (1960). Various types of extra-oral anchorage appliances. Trans. Br.Soc. Orthod. 77-80.

MEMİKOĞLU, U.T., İŞERİ, H., UYSAL M.E. (1997). Comparison of dentofacial changes with rigid acrylic bonded and Haas type banded rapid maxillary expansion devices. Türk Ortodonti Dergisi. 10(39):255-264.

O'REILLY, M.T., NANDA, S.K., CLOSE, J. (1993). Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. Am.J. Orthod.Dentofac. Orthop.103:504-509.

SANDIKÇIOĞLU M., HAZAR S.(1997). Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. Am.J. Orthod.Dentofac. Orthop.111: 321-328.

TIMMS, D. J.(1980). A study of basal movement with rapid maxillary expansion. . Am.J.Orthod. 77:500-507.

TIMMS D.J.(1981). Rapid maxillary Expansion. Quintessence Publishing Co., Chicago, Berlin, Rio de Janeiro, Tokyo.

TOSUN, Y.(1991). Hızlı genişletmenin damak boyutları üzerine etkisi. Ege Üniv. Diş Hekimliği Fak. Der. 12:97-100.

TOYGAR MEMİKOĞLU, T.U., İŞERİ, H.(1997). Long term result of nonextraction treatment using Rigid Acrylic Bonded Rapid Maxillary Expansion Appliance. J. Clin. Orthod. 31:113-118.

VELAZQUEZ, P., BENITO, E., BRAVO, L.A.(1996). Rapid maxillary expansion. A study of the long term effects. Am.J. Orthod.Dentofac. Orthop.109:361-367.

ZIMRING, J.F., ISAACSON, R.J.(1965). Forces produced by rapid maxillary expansion. III. Forces present during retention. The Angle Orthod. 35:178-186.

M., KIRJAVAINEN, T., HURMERINTA, K., HAAVIKKO, K.(2003). Orthopedic cervical headgear with an expanded inner bow in Class II correction. Angle Orthod. 70:317-325.

YAZIŞMA ADRESİ

Gülin Paçal YEŞİLBAĞ

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Ortodonti Anabilim Dalı

06500 Beşevler, Ankara, TÜRKİYE

Tel: 0 (312) 212 27 08

Fax: 0 (312) 213 09 60

e-mail: pacalgün@hotmail.com