

RAPİD MAKSİLLER EKSPANSİYON'UN DİŞSEL VE YUMUŞAK DOKU ETKİLERİ

Mehmet Doğru*, Arzum Güler Doğru**, Ebru Ece Sarıbaş**

ÖZET

Bu çalışmada hızlı üst çene genişletmesinin (RME) yumuşak doku, dişsel açısız ve boyutsal etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla seçilen 30 kişiye ait veriler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan bireyler, banded RME uygulaması yapılan ekspansiyon grubu ve hiçbir uygulama yapılmayan kontrol grubu olmak üzere iki eşit gruba ayrılmıştır. Bilateral çapraz kapanışa sahip 15 bireye RME tedavisi uygulanmış, tedavi öncesi, tedavi sonrası ve üç aylık pekiştirme sonrası olmak üzere lateral sefalometrik grafileri elde edilmiştir. Kontrol grubu, transversal yönde darlığı bulunmayan olgulardan oluşturulmuş, kontrol başı ve sonu olmak üzere lateral sefalometrik grafiler elde edilmiş önce kendi içlerinde sonra gruplar arası değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuç olarak, üst keserin NA doğrusuna olan mesafesinde önemli bir azalma, mandibular keserlerin NB doğrusuna göre eksen eğimlerinde bir artış ve RME sonrası alt dudakın estetik düzleme olan uzaklığında azalma meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: RME, Banded RME, Dişsel ve Yumuşak Doku.

THE EFFECTS OF RAPID MAXILLARY EXPANSION ON THE TEETH AND SOFT TISSUES

SUMMARY

The aim of this study was to investigate the effects of Rapid Maxillary Expansion (RME) on teeth and soft tissues. Data that are taken from 30 individuals were used. These were classified into two equal groups. First one was the Expansion group which we applied banded RME and the other one was the Control group. RME was applied to 15 individuals which had bilateral cross-bite. Lateral cephalometric radiographs were taken before treatment, after treatment and after three months of retention. Control group had no transversal narrowness. Lateral cephalometric radiographs were taken at the beginning and at the end of control. We evaluated the individuals firstly in-groups and then the difference between the groups. Finally, there was a significant decrease at distances from upper incisor to NA line, the angle between mandibular incisor and NB line increased. Also, after RME the distance from the lower lip to the aesthetic line decreased.

Key Words: RME, Banded RME, Dental and Soft Tissue.

GİRİŞ

Yetersiz nazal hava yolu sonucunda gelişen ağız solunumunun retrognatik mandibula , protrüze maksiller keser dişler yüksek palatal derinlik, V biçiminde şekillenmiş dar maksiller ark (1,2), gevşek ve kısa üst dudak, gevşek perioral kas yapısı (1,2,3) ve sürekli açık ağız nedeniyle aşırı anterior yüz yüksekliği, dar burun delikleri ve dik mandibular düzlem gibi (1-4,5) bir ölçüde ağır bir görünüm

veren deformiteler ile bağlantılı olduğu bildirilmektedir.

Warren ve arkadaşları (6), nazal kesitsel bölgenin 0.4 cm² den küçük olduğu durumlarda ağız solunumunun oluşacağını ve fasiyal morfolojideki değişikliklerin sadece üst solunum yolu yetersizliği ile değil, büyümüş tonsil, uzun velum veya büyük dil gibi yardımcı faktörlere de bağlı olduğunu

* Dicle Üniv.Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD.

** Dicle Üniv.Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD.

nu ileri sürmüşlerdir.

Vig ve arkadaşları (7), öğrencilerde deneysel olarak oluşturdukları burun tıkanıklığı sonucunda, 1.5 saat içinde ağız solunumunun geliştiğini ve başta ekstansiyon oluştuğunu, tıkaçların çıkarılması ve burun solunumuna geçilmesi ile baş postürünün düzeldiğini bildirmişlerdir.

Tosun ve arkadaşları (8), adenoid vejetasyona sahip bireylerde başın ekstansiyon yaptığını bildirmişlerdir.

Brown (9), RME tedavisini ilk savunulardan- dır. Brown²³, RME'nin nazal darlığı rahatlattığını ve nazal septumu düzleştirdiğini, kuvvetin üst posterior dişlere lingual yönden lateral olarak uygulanması halinde maksiller parçaların ayrılacağı ve bu sonucun alınacağını savunmasına rağmen bu sonucu kanıtlayacak herhangi bir veriyi bildirmemiştir.

Pullen (10), RME'nin ekspansiyon gerektiren gerçek maksiller darlık vakalarında kullanılabilceğini ve tek başına nazal geçirgenlik artışı sağla- mak için kullanılmayacağını savunarak uyarıda bulunmuş ve dişlerin okluzal ilişkilerini düşünme- den sadece nazal darlığı giderme amacıyla RME yapanları suçlamıştır.

İşeri ve arkadaşları (11), RME'nin kraniofasi- yal kompleks üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında parietal, oksipital ve frontal kemik- lerde herhangi bir yer değiştirme tespit edilmediğini belirterek, maksillanın kanin ve molar bölgelerinde, nazal kavitenin inferior lateral duvarlarında, zigomatik ve nazal kemiklerde yüksek stres düzey- lerini belirlemiş ve en yüksek stres düzeyinin kranial kaideye yakın sfenoid kemiğin pterygoid parçasında yoğunlaştığını saptamışlardır.

Kayhan ve arkadaşları (12), RME sonrası destek dişlerin pulpasında dolaşım bozuklukları, odontoblastların dizilişinde bozulma, dentin biriki- mi ve merkezde fibrotik değişiklikler izlemişlerdir.

Timms ve Moss (13), beşi erkek üçü kız toplam sekiz denek üzerinde RME'nin dişler ve destek dokular üzerindeki etkilerini inceledikleri histolojik çalışmalarında, bütün deneklerin kökleri- nin koronal üçlü bölümünde direkt bukkal yönde olmamakla beraber, mesiobukkal ve distobukkal yönlerde rezorbsiyon görüldüğünü ve tamir aktivite- sinin iki yıl sonra bile devam ettiğini saptamışlardır. Kökün koronal üçlü bölümünde eksostozların geliştiğini ve birkaç vakada pulpa taşlarının görüldüğünü bildirmişlerdir.

Maksiller ark tipik olarak mandibulaya oranla aşırı genişletilmekte ve bunun sonucunda posterior tüberkül ilişkileri geçici olarak açık kapanışa neden olmaktadır. Ek olarak birinci maksiller molarların RME işlemi süresince uzayabileceği ve bu uzama

hareketi sonucunda kapanışın açılabilceği belirtilmiştir (14).

Hicks (15), sağ ve sol molarlar arasındaki açının, ekspansiyon süresince 1⁰ - 24⁰ dereceye kadar artış gösterdiğini bulmuştur. Bu değişikliğin, sadece alveoler eğilme nedeniyle değil, aynı zamanda alveoler kemik içerisindeki dişlerinde kısmen tippingine bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu tippinge genelde bir miktar ekstrüzyonun da eşlik ettiğini vurgulamıştır.

Cotton (16), ekspansiyon sonrası maksiller 1. molarlardaki açılma değişikliklerin palatal mukozaya bağlı gerilmiş fibriller ile ilişkili olabileceğini ileri sürmüştür.

Halazonetis ve arkadaşları (17), RME öncesi ve sonrası bukkal kasların üst birinci molar bölgesinde uyguladığı basıncın değişip değişmediğini incelemişler ve ekspansiyon öncesi 3 g/cm² olan bukkal basıncın ekspansiyon sonrasında 9 g/cm² ye yükseldiğini ve 3-4 aylık pekiştirmeden sonra bu basınç değerinin değişmediğini, yumuşak dokuda bir adaptasyon gözlenmediğini ve bunun sonucunda 3-4 aylık pekiştirme periyodu sonrası dahi nüks meydana gelebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Midpalatal suturdaki ayrılmayı takiben, keser kronları birbirine yaklaşmakta ve proksimal temas kurulmaktadır. Eğer tedavi öncesi bir diastema mevcut ise, ilk etapta yer miktarı ya aynı şekilde korunmakta veya hafif bir oranda azalmaktadır. Kronların mesial tippingi, transeptal liflerin elastik özelliğinden kaynaklanmaktadır. Kronların teması sonrası fibrillerin devam eden çekim kuvveti nedeniyle köklerde de orijinal eksen eğimlerine dönme eğilimi görülmektedir (14-18).

Bishara ve arkadaşları (14), maksiller santral kesicilerin SN düzlemine göre uzama eğiliminde olduğunu ve vakaların %76'sında doğrulmuş veya linguale devrildiğini bildirmesine karşın, Ceylan (19) yaptığı çalışmada böyle bir etkiye rastlamadığını bildirmiştir. Bu hareket, diastemaların kapanmasına ve aynı zamanda ark uzunluğunun kısalmasına neden olarak gösterilmektedir. Keserlerin lingual tippingi, ağız çevresi kaslarının gerilimine bağlanmaktadır. Başlangıçtaki alveoler eğilme ve periyodontal ligamentlerin gerilimi, posterior dişlerin uzun eksenlerinde belirli değişiklikler meydana getirmektedir (18).

Ceylan (19), üst çene genişletmesinin nazal genişlikte artışa ve bununda solunum fizyolojisinde düzleme sağladığını belirtirken, RME'nin dişsel ve iskeletsel yapılar da yatay ve dikey yönde önemli düzeyde konumsal ve boyutsal değişimler oluşturabileceğini vurgulamıştır.

Bu çalışmanın amacı, üst çene darlığı nedeniyle ağızdan solunumun baskın olduğu

bireylere uygulanan RME tedavisinin, alınan lateral sefalometrik radyografiler ile dişsel ve yumuşak doku etkilerini saptamaktır.

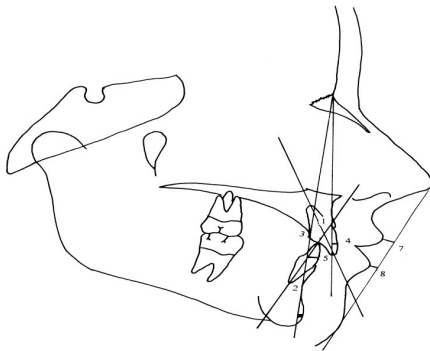
GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamızda bilateral çapraz kapanışa sahip ve maksiller ekspansiyon tedavisine gereksinimi olan, kronolojik yaşları 12 ile 19 yıl arasında değişen, (ort. 14.9 yıl), 11'i kız 4'ü erkek toplam 15 bireyden; Kontrol grubu, transversal yönde maksiller darlığı bulunmayan yaşları 12 ile 19 yıl arasında değişen, yaş ortalaması 14.5 yıl olan, 11'i kız 4'ü erkek toplam 15 bireyden oluşturulmuştur. Ekspansiyon grubunda; RME öncesi (T1), RME'den hemen (20 ± 5 gün) sonra (T2) ve RME tamamlandıktan 90 gün sonra (T3) olmak üzere elde edilen 45 adet lateral sefalometrik radyografi, kontrol grubunda da başlangıç (T1) ve ortalama 110 gün sonra (T3) olmak üzere 30 adet lateral sefalometrik radyografi yer almıştır.

Olgularımızı oluşturan altı birey iskeletsel KI I, iki birey iskeletsel KI II ve yedi birey iskeletsel KI III anomaliye sahipti.

Araştırma süresince ekspansiyon grubunda sadece banded RME apareyi uygulanmış, kontrol grubunda ise sabit ve hareketli hiçbir ortodontik uygulama yapılmamıştır. RME apareyi ilk gün hasta nazal bölgede gerginlik ve/veya ağrı hissedinceye kadar çevrilmiş, takip eden günler için hasta ebeveynlerinden sabah ¼ akşam ¼ olmak üzere günde iki defa çevrilmesi istenmiştir.

Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan açısal ve boyutsal ölçümler (Şekil 1) sırasıyla;



Şekil 1 : Araştırmamızda kullanılan açısal ve boyutsal ölçümler.(6 :Holdaway Oranı)

A- Dişsel açısal ölçümler

- 1-NA (açı) : Üst orta keser dişin uzun eksenini ile NA doğrusu arasında oluşan açıdır. Üst orta keser dişin eksen eğimini belirler.
- 1-NB(açı) : Alt orta keser dişin uzun eksenini ile NB doğrusu arasında oluşan açıdır. Alt orta keser dişin eksen eğimini belirler.
- 1-1(açı) : Alt ve üst orta keser dişlerin uzun eksenleri arasında oluşan açıdır.

B -Dişsel Boyutsal Ölçümler

1. NA (mm.) : Üst orta keser dişin kesici kenarının NA doğrusuna olan uzaklığıdır.
2. NB (mm.) : Alt orta keser dişin kesici kenarının NB doğrusuna olan uzaklığıdır.
3. Holdaway Oranı [(1-NB)-(Pog.-NB)]: Alt orta kesicilerin simfize göre konumunu belirler. İdeal profil yapısında Pog.-NB ve 1-NB uzaklıkları eşit olmalıdır¹²⁸.

C - Yumuşak Doku Boyutsal Ölçümleri

1. E-Ls (mm.): Üst dudağın estetik düzleme olan dik yön mesafesini belirler.
 2. E-Li (mm.) : Alt dudağın estetik düzleme olan dik yön mesafesini belirler¹²⁸ (Şekil 4).
- İstatistiksel değerlendirme için elde edilen veriler, grup içinde "Wilcoxon testi" ile gruplar arasında ise "Mann Whitney U" testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

Tablo I' de RME ve Kontrol gruplarına ait dişsel ve yumuşak doku ölçümlerinin tedavi periyotları arasındaki değişimi ve bu değişimlerin grup içi istatistiksel önemi verilmiştir.

Tablo II' de ise RME ve Kontrol gruplarına ait dişsel ve yumuşak doku ölçümlerinin ekspansiyon öncesi- pekiştirme sonu ve kontrol başı kontrol sonu periyottaki grup içi değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması verilmiştir.

RME grubunda 1 -NA (mm.) boyutunda; ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönem ile ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönem karşılaştırmasında $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir azalma bulunmuştur (Tablo 1). Grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasında ise $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır (Tablo II).

RME ve Kontrol grubunda, 1 -NA açısında meydana gelen değişimler, yapılan karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo I,II).RME grubunda 1-NB (mm.) boyutunda;ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönem ile ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönem karşılaştırmasında $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış tespit

edilmiştir (Tablo 1).

Tablo I: RME ve Kontrol gruplarına ait dişsel ve yumuşak doku ölçümlerinin grup içi istatistiksel önemi.
*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	RME GRUBU n:15				KONTROL GRUBU n:15			
	T	X	SD	Test	T	X	SD	Test
I-NA (mm)	T1	7.44	2.65	T1-T2 **	T1	5.92	1.39	T1-T3 -
	T2	6.64	2.37	T1-T3 **	T2			
	T3	6.58	2.43	T2-T3 -	T3	5.90	1.36	
I-NA (açı)	T1	25.40	5.49	T1-T2 -	T1	23.28	5.10	T1-T3 -
	T2	24.18	6.58	T1-T3 -	T2			
	T3	24.04	6.89	T2-T3 -	T3	22.70	5.03	
L-NB (mm)	T1	5.86	2.43	T1-T2 *	T1	6.54	1.81	T1-T3 -
	T2	6.12	2.33	T1-T3 *	T2			
	T3	6.12	2.39	T2-T3 -	T3	6.54	1.82	
L-NB (açı)	T1	23.43	6.53	T1-T2 ***	T1	26.82	4.73	T1-T3 -
	T2	24.75	6.44	T1-T3 **	T2			
	T3	24.36	6.41	T2-T3 *	T3	27.26	4.47	
I-1 (açı)	T1	131.08	9.27	T1-T2 -	T1	127.72	6.98	T1-T3 -
	T2	130.54	8.87	T1-T3 -	T2			
	T3	131.22	9.68	T2-T3 -	T3	127.56	6.53	
Pg-NB (mm)	T1	2.10	2.24	T1-T2 -	T1	2.36	2.05	T1-T3 -
	T2	2.16	2.23	T1-T3 -	T2			
	T3	2.18	2.22	T2-T3 -	T3	2.10	1.94	
Holdaway Oranı	T1	3.76	4.56	T1-T2 -	T1	4.42	3.37	T1-T3 -
	T2	3.96	4.51	T1-T3 -	T2			
	T3	3.94	3.37	T2-T3 -	T3	4.44	3.39	
E Düz./ Ls	T1	-5.86	2.67	T1-T2 -	T1	-4.02	2.01	T1-T3 -
	T2	-5.62	2.66	T1-T3 -	T2			
	T3	-5.94	3.01	T2-T3 -	T3	-4.10	2.10	
E Düz./Li	T1	-2.14	2.88	T1-T2 -	T1	-0.88	2.24	T1-T3 -
	T2	-1.73	3.35	T1-T3 -	T2			
	T3	-2.22	2.89	T2-T3 *	T3	-0.82	2.21	

Grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasında ise p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır (Tablo II).

Tablo II: RME ve Kontrol gruplarına ait dişsel ve yumuşak doku ölçümlerinin grup içi değişim farklarının gruplar arası karşılaştırılması .
*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, - önemsiz.

Ölçümler	n	RME GRUBU (T3-T1)		KONTROL GRUBU (T3-T1)		TEST
		X	SD	X	SD	
I-NA (mm)	15	-0.86	0.98	-0.02	0.39	***
I-NA (açı)	15	-1.36	3.51	-0.58	2.33	-
I-NB (mm)	15	0.26	0.43	0.00	0.38	*
I-NB (açı)	15	0.93	1.59	0.08	0.77	**
I-1 (açı)	15	0.14	4.12	-0.16	1.77	-
Pg-NB (mm)	15	0.08	0.55	-0.26	1.43	-
Holdaway Oranı	15	0.08	0.58	0.02	0.33	-
E Düzemi/ Ls	15	-0.08	1.51	-0.08	0.62	-
E Düzlemi/Li	15	-0.08	1.09	0.06	0.46	-



RME grubunda $I-\overline{NB}$ açısında; ekspansiyon öncesi ekspansiyon sonrası dönem $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, ekspansiyon öncesi pekiştirme sonu dönemde $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış ve ekspansiyon sonu-pekiştirme sonu dönemde $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalma bulunmuştur (Tablo I). Grup içi değişimlerin gruplar arası karşılaştırmasında $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır (Tablo II).

RME ve kontrol grubunda, keserler arası açı, Pog.-NB boyutu ve Holdaway oranında yapılan bütün karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo I,II).

Yumuşak doku ölçümlerinden sadece alt dudağın estetik düzleme olan uzaklığında, RME grubunda ekspansiyon sonu pekiştirme sonu dönemde $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalma tespit edilmiştir (Tablo I).

TARTIŞMA

RME sonrası üst keser dişlerin palatinal devrilmesinin, üst keser dişlerin bu yöndeki desteğini kaybetmesi ve ağız çevresindeki kasların aktif hale geçerek üst dişlere palatinal yönde kuvvet uygulamasıyla oluşabileceğini ve bunun yanı sıra üst keser dişler arasında oluşan diastemanın kapanması esnasında kesici dişlerin palatinal hareketinin kolaylaşmış olabileceği şeklinde açıklanmıştır.

Bulgularımız 1-NA uzaklığının, üst keser dişlerin palatinal devrilmesi ile azaldığını göstermektedir. Yapılan bazı çalışmalarda da (20,21,22,23), RME sonrası üst keser eğimi açısında azalma meydana geldiği bildirilmiştir.

Baykara (24), banded RME sonrası üst keser eğiminde önemsiz bir artış olduğunu belirtmiştir.

Memikoğlu ve arkadaşları (25) ve Ceylan (19), bonded RME sonrası, üst keser eğiminde önemli bir değişikliğin olmadığını tespit etmişlerdir.

Araştırmamızda maksiler keser diş eğiminde ve 1-NA uzaklığında görülen istatistiksel olarak önemsiz azalmanın, diğer araştırmacılarında belirttiği gibi (14,20), keserler arasında RME sonrası oluşan diastemanın kapanması ve ağız çevresi kaslarının etkisi sonucu meydana geldiğini düşünmekteyiz.

Mandibular keserlerin, NB doğrusuna göre eksen eğimlerinde görülen artışın, RME sonrası mandibuların inferior hareketi ve posterior rotasyonunun bir sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Ceylan (19), bonded RME çalışmasında, bulgularımızla paralel olarak, keserler arası açıda önemli bir değişikliğin olmadığını bildirmiştir.

Araştırmamızda da maksiler keser dişlerin palatinal hareketi ve mandibular keser dişlerin

eksen eğimindeki artış sonucu, keserler arası açıda önemli bir değişiklik olmamıştır.

Pogonionun NB doğrusuna olan dik yön mesafesi ile holdaway oranında hem RME hem de kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

RME grubunda kontrol grubuna göre, üst dudağın estetik düzleme olan uzaklığını veren E-Ls ölçümündeki gerilik, maksillanın RME grubunda retrognatik bir yapıda olduğunu göstermektedir.

Alt dudağın estetik düzleme olan uzaklığını veren E-Li ölçümü ile ilgili olarak tespit edilen bulgularımız, Baykara'nın (24) bulgularıyla uyumlu olarak, RME sonrası üst ve alt dudak konumlarının E düzlemine göre önemli bir değişikliğe uğramadığı belirlenmiştir. Alt dudağın estetik düzleme olan uzaklığında sadece ekspansiyon sonu-pekiştirme sonu dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; RME tedavisinin dişsel ve yumuşak doku etkilerinin 15 hasta üzerinde lateral sefalometrik analiz ile araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara varılmıştır;

1. RME sonucu bütün olgularda sutural açılma sağlanmış, 3 aylık pekiştirme sonucunda sutural kemikleşmenin yeniden sağlandığı okluzal grafiplerle saptanmıştır.

2. Üst keserin NA doğrusuna olan mesafesinde önemli bir azalma meydana gelmiştir. Bunun da keserler arasında RME sonrası oluşan diastemanın kapanması ve ağız çevresi kaslarının etkisi sonucu meydana geldiği düşünülmüştür.

3. Mandibular keserlerin, NB doğrusuna göre eksen eğimlerinde bir artı görülmüş ve bunun RME sonrası mandibuların inferior hareketi ve posterior rotasyonunun bir sonucu olduğu sonucuna varılmıştır.

4. RME sonrası alt dudağın estetik düzleme olan uzaklığında azalma meydana gelmiştir

KAYNAKLAR

1. Ceylan İ, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. Am J Orthod 1995;108:69-75.

2. Jones AG, Bhatia S. A study of nasal respiratory resistance and craniofacial dimensions in white and West Indian black children. Am J Orthod 1994;106:34-39.

3. Keall C, Vig PS. An improved technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. Am J Orthod 1987;91:207-212.

4. Rubin RM. Mode of respiration and facial growth. Am J Orthod 1980;78:504-510.

5. Trask GM, Shapiro GG, Shapiro PA. The effects of perennial allergic rhinitis on dental and

skeletal development: A comparison of sibling pairs. Am J Orthod 1987;92:286-293.

6. Warren DW, Hairfield WM, Seaton D, Morr KE, Smith LR. The relationship between nasal airway size and nasal-oral breathing. Am J Orthod 1988;93:287-293.

7. Vig KWL. Nasal obstructions and facial growth: The strength of evidence for clinical assumption. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998;94:287-293.

8. Tosun Y, Erol Hİ, Tezcan Ş. Adenoid vejetasyona sahip bireylerde baş postürünün değerlendirilmesi. Türk Ort Derg 1992;5(1):41-47.

9. Brown GIV. The application of orthodontic principles to the prevention of nasal disease. Dent Cosmos 1903;45: 765.

10. Pullen HA. Expansion of the dental arch and opening the maxillary suture in relation to the development of the internal and external face. Dent Cosmos 1912; 54:509-527.

11. İşeri H, Tekkaya AE, Öztan O, Bilgiç S. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. Eur J Orthod, 1998;20(4):347-356.

12. Kayhan F, Demirel D, Küçükkeleş N, Çermik H, Küllü S. Rapid palatal ekspansiyon sonrasında pulpada görülen histolojik değişikliklerin değerlendirilmesi. Türk Ort Derg 1997;10(3):272-278.

13. Timms DJ, Moss JP. An histological investigation into the effects of rapid maxillary expansion on the teeth and their supporting tissues. Eur Orthod Soc 1971;263-271.

14. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. Am J Orthod 1987;91:3-14.

15. Hicks EP. Slow maxillary expansion: A clinical study of the skeletal versus dental response to low magnitude force. Am J Orthod 1978;73:121-41.

16. Cotton LA. Slow maxillary expansion: Skeletal versus dental response to low magnitude force in Macaca mulatta. Am J Orthod 1978;73:1-23.

17. Halazonetis DJ, Katsavrias E, Spyropoulous MN. Changes in cheek pressure following rapid maxillary expansion. Eur J Orthod 1994;16:295-300.

18. Silva Filho OG da, Prado Montes LA do, Torelly LF. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentitions evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. Am J Orthod 1995;107:268-75.

19. Ceylan İ. Hızlı üst çene genişletmesi sonucu meydana gelen dişsel ve iskeletsel değişimlerin sefalometrik olarak incelenmesi. Atatürk Ü Diş Hek Fak Derg 1995;5:5-13.

20. Akkaya S, Hızlan Lorenzon S. Yapıştırma akrilik yavaş üst çene genişletmesinin transversal yön dentofasiyal etkilerinin değerlendirilmesi. Türk Ort Derg 1996;9(2):169-179.

21. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture. Angle Orthod 1961;31:73-90.

22. Sandıkçıoğlu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. Am J Orthod 1997;111:321-327.

23. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of maxilla with bonded RME appliances. Am J Orthod 1989;95:462-6.

24. Baykara C. Banded ve bonded rapid palatal ekspansiyon apareylerinin dentofasiyal sistemdeki etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 1999.

25. Memikoğlu TUT, İşeri H, Uysal ME. Comparison of dentofacial changes with rigid acrylic bonded and Hass type banded rapid maxillary expansion devices. Türk Ort Derg 1997;10(3):255-264.

