

# ALTERNATİF HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME VE DARALTMANIN SİRKUMMAKSİLLER SÜTURALAR ÜZERİNE ETKİSİNİN <sup>99m</sup>Tc-MDP SPECT KEMİK SİNTİGRAFİSİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation Of Alternate Rapid Maxillary Expansion And Construction Effects On Circummaxillary Sutures By <sup>99m</sup>Tc-MDP SPECT Bone Scintigraphy

Hatice GÖKALP\*  
Ruhangiz SAMUROĞLU\*\*\*

Çiğdem SOYDAL\*\*  
Funda Aydın MUSTAFA\*

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, alternatif hızlı maksiller genişletme ve daraltma (Alt-RAMEC) yönteminin sirkummaksiller süturalar üzerindeki etkisinin <sup>99m</sup>Tc-MDP Single Photone Emission Computed Tomography (SPECT) Kemik Sintigrafisi ile değerlendirilmesidir. Bu retrospektif çalışmanın materyali Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında Alt - RAMEC yöntemi ile tedavi gören 7 adolesan bireyin <sup>99m</sup>Tc-MDP SPECT Kemik Sintigrafisi kayıtlarından oluşmaktadır. Tüm bireyler maksiller darlığı olan veya olmayan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahiptir. Bireylerin ortalama kronolojik yaşı 11,3±0,86' tür. Çalışmada, McNamara tipi maksiller ekspansiyon aparatı kullanılarak midpalatal ve sirkummaksiller süturaların elevasyonu için Alt-RAMEC protokolü uygulanmıştır. Alt-RAMEC protokolüne göre, ilk hafta ekspansiyon, ikinci hafta konstrüksiyon şeklinde devam edilmiş ve 7. hafta ekspansiyon ile bitirilecek şekilde 7 haftalık bir maksiller genişletme yapılmıştır. Günlük ekspansiyon/konstrüksiyon miktarı 0,5 mm'dir. Maksilla ve sirkummaksiller süturaların kemik aktivitesi <sup>99m</sup>Tc-MDP enjeksiyonu ile kemik SPECT uygulanarak değerlendirilmiştir. SPECT görüntüleri transaksial-koronal-sagittal düzlemlerde

alınmıştır. SPECT kemik sintigrafisi kayıtları Alt-RAMEC öncesi (T1), kesici dişler başabaş ilişkideyken (T2) ve T2 periyodundan 6 ay sonra (T3) periyodlarında olacak şekilde alınmıştır. Dönemler arasındaki değişiklikleri göstermek için varyansların tekrarlanan ölçüm analizleri (ANOVA) kullanılmıştır. T1, T2 ve T3 periyodlar arasında hesaplanan kemik aktivite indeksi (KAI) değerlerindeki değişim değerlendirildiğinde sütura palatine medianın sağ arka kesiminde (p=0.05), sağ sütura zigomatikomaksillariste (p=0.004), sol sütura zigomatikomaksillariste (p=0.04) ve sol sütura temporomaksillariste (p=0.007) izlenen değişiklikler istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda, Alt-RAMEC yönteminin midpalatal süturu genişletme etkisine ek olarak sirkummaksiller süturaların bazıları üzerinde de etkili bir maksiller ekspansiyon yöntemi olduğu bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Alt-RAMEC, Maksiller Ekspansiyon, Sintigrafisi, Sirkummaksiller Süturalar

## ABSTRACT

Aim of this study is to analyse alternate rapid maxillary expansion and construction (Alt-RAMEC) on circummaxillary sutures by <sup>99m</sup>Tc-MDP Single Photone Emission Computed Tomography (SPECT) Bone Scintigraphy.

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

\*\* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı, ANKARA

\*\*\* Serbest Ortodontist, MERSİN

*Material of the retrospective study consisted of SPECT bone scintigraphic records taken from 7 adolescent treated by Alt-RAMEC at the Department of Orthodontics, Ankara University. All patients had skeletal Class III malocclusion associated with/without maxillary construction. Mean chronological age of those was 11,3±0,86 years. Growth period was defined from hand-wrist films. All patients had in pubertal growth period. McNamara type maxillary expansion appliance was used. Alt-RAMEC protocol was used for providing elevation in both midpalatal and circummaxillary sutures. Activations were 7 weeks of Alt-RAMEC, commencing with expansion in the first week, alternating to constriction in the second week, and ending with expansion in the seventh week. The daily expansion/constriction of the Alt-RAMEC was 0,5 mm. Bone activity of maxilla and circummaxillary sutures was evaluated by <sup>99m</sup>Technetium-Methylene Diphosphonate (<sup>99m</sup>Tc-MDP) of skull. SPECT images were obtained in transaxial-coronal-sagittal planes. The SPECT bone scintigraphy records were obtained before Alt-RAMEC (T1), after edge to edge incisor relations (T2) and after six months later then T2 period (T3). Repeated measurements analysis of variance (ANOVA) was used assess the difference between the periods. While bone activity was significant in posterior part of midpalatal and zygomaticomaxillary sutures in right side, it was significant in zygomatico-maxillary and temporo-maxillary sutures in left side. In conclusion Alt-RAMEC is an effective maxillary expansion modality effecting on circummaxillary sutures in addition to midpalatal suture.*

**Key Words:** Alt-RAMEC, Maxillary Expansion, Scintigraphy, Circummaxillary Sutures

## GİRİŞ

Sınıf III maloklüzyonlar görülme sıklığı diğer maloklüzyonlara göre daha düşük olmasına rağmen, ciddi estetik ve fonksiyonel problemler nedeniyle tedavisi oldukça kompleks bir anomali türüdür.

İlk kez 1737 yılında Bourdet'in (1) alt çenesi ileride olan çocuklara dikkat çekmesi ile önem kazanan Sınıf III maloklüzyonlar, Tweed (2) tarafından pseudo ve iskeletsel olarak ikiye ayrılmış ve Moyers de (3), bu durumun kassal, kemiksel veya dişsel kaynaklı olabileceğini belirtmiştir. Günümüzde,

Sınıf III maloklüzyonlar maksillanın gelişim geriliği ve/veya geride konumlanması, mandibulanın gelişim fazlalığı ve/veya ileride konumlanması ya da her iki durumun kombinasyonu ile karşımıza çıkmaktadır. İskelete bağlı olarak oluşan Sınıf III maloklüzyonlarda tedavi yöntemi bireyin büyüme ve gelişiminin devam edip etmemesine göre belirlenmektedir. Buna göre büyüme dönemindeki bireylerde ortodontik/ortopedik tedavi, büyüme dönemi sonrasında ise ortognatik cerrahi tedavi uygulanmaktadır.

Sınıf III maloklüzyonların tedavi seçeneği belirlenirken, anomali gösteren iskeletsel komponente müdahale etmek tedavi sonucunun başarısında önemlidir. Büyümekte olan bireylerde maksiller yetersizliğe bağlı Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde hızlı maksiller genişletme ve yüz maskesi kombinasyonu uzun yıllardan beri uygulanır (4-6). Bazı araştırmacılar tarafından, hızlı maksiller genişletme ile çevre maksiller süturaların açıldığı ve bunun üst çenenin ilerletilmesini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Ancak, hızlı maksiller genişletme ile ortaya çıkan yan etkiler ve en önemlisi de relapsın önlenememesi, maksiller protraksiyon öncesinde uygulanacak etkili bir genişletme yönteminin, yalnız midpalatal suture üzerinde değil aynı zamanda çevre süturalarda da etkili olabilecek ve maksiller genişletme olmaksızın maksillomandibuler uyumsuzlukların tedavi edilmesi gereken durumlar için araştırmacıları yeni arayışlara sürüklemiştir. Liou ve Tsai tarafından 2005 yılında, büyüme dönemindeki dudak damak yarıklı bireylerde yapılan bir çalışmada, hızlı maksiller genişletme-daraltma yöntemi prosedürü uygulanmış ve bu yöntem literatürde alternatif hızlı maksiller genişletme-daraltma olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, alternatif hızlı maksiller genişletme-daraltma ile relaps gözlenmeksizin maksilladaki genişliğin 2 sene boyunca stabil kaldığı ve nazal kemikte hareket ve maksillada da hızlı maksiller genişletme ile kıyaslandığında daha anlamlı bir anterior yönde hareket olduğu bildirilmiştir (7). Alternatif hızlı maksiller genişletme-

daraltma ile ilgili literatürde az sayıda çalışma olmakla birlikte, bu yöntemin insan maksillası ve maksilla çevresindeki süturalar üzerindeki osteoblastik aktiviteye etkisini değerlendiren bir araştırma henüz mevcut değildir.

Bu retrospektif çalışmanın amacı, alternatif hızlı maksiller genişletme ve daraltma (Alt-RAMEC) yönteminin maksilla çevresindeki süturalar üzerindeki etkilerinin ‘<sup>99m</sup>Tc-Technetium-methylene Dishosphonate’ (<sup>99m</sup>Tc-MDP) Single Photone Emission Computed Tomography (SPECT) Kemik Sintigrafisi” yöntemi ile değerlendirilmesidir.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmanın materyali Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında Alt-RAMEC yöntemi ile tedavi gören ve SPECT Kemik Sintigrafisi kaydı bulunan 7 adolesan bireyin SPECT Kemik Sintigrafisi kayıtlarından oluşmaktadır. Çalışma grubuna dahil edilme kriterleri şunlardır:

1. Maksiller darlığı olan veya olmayan iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip olması,
2. El-bilek filmlerine göre büyüme döneminde olması,
3. SPECT Kemik Sintigrafisi kaydının bulunması.

Fonksiyonel Sınıf III maloklüzyonu olan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bireylerin ortalama kronolojik yaşı  $11,3 \pm 0,86$ ’ dir. Tedavi süresince uygulanacak tüm yöntemler hastalara ve ebeveynlerine açıklanmış ve hastalar 18 yaşın altında olduğu için hasta ebeveynlerinden yazılı onam formu alınmıştır.

Tedavi başında bireylerden rutin olarak alınan ortodontik model ve fotoğraflar ile lateral sefalometrik, postero-anterior sefalometrik, panoramik radyografiye ilave olarak SPECT kemik sintigrafisi alınmıştır. Üst çene genişletmesi için Hyrax tipi maksil vida içeren Mc Namara maksiller ekspansiyon aparatı kullanılmıştır (Şekil 1). Maksiller ekspansiyon

sırasında vertikal kontrol için maksiller birinci premolar ve molar dişlerin okluzal yüzeyleri 1/3 bukkal ve palatinal yüzeylere kadar akrilik ile örtülmüş ve maksil vida damağın ortasına yerleştirilmiştir. Maksil vidanın kendi bünyesinde bulunan 0,9 mm’lik tel uzantılar sağ ve sol taraftaki maksiller birinci premolar ve molar dişlerin etrafını çepeçevre saracak şekilde uyumlandırılmıştır. Kanin-birinci premolar dişlerin bukkal tarafı hizasına sağ-sol tarafa daha sonra maksiller protaksiyon sırasında kullanılmak üzere çengeller ilave edilmiştir. Damağın ortasında bulunan vida ile okluzal yüzeyi örten akrilik yapı arasındaki palatal mukoza açıkta bırakılarak aparatın daha hijyenik olması sağlanmıştır. Aparat, cam iyonomer siman ile yapıştırılmıştır. Maksiller genişletme için Alternatif hızlı maksiller genişletme-daraltma prosedürü uygulanmıştır. Buna göre ilk hafta sabah ve akşam ¼’er tur olmak üzere günde 0,5 mm genişletilip, ikinci hafta sabah ve akşam ¼’er tur daraltılmıştır. Bu şekilde 7. hafta genişletme ile protokol tamamlanmış ve toplamda 7 haftalık Alt-RAMEC protokolü uygulanmıştır.

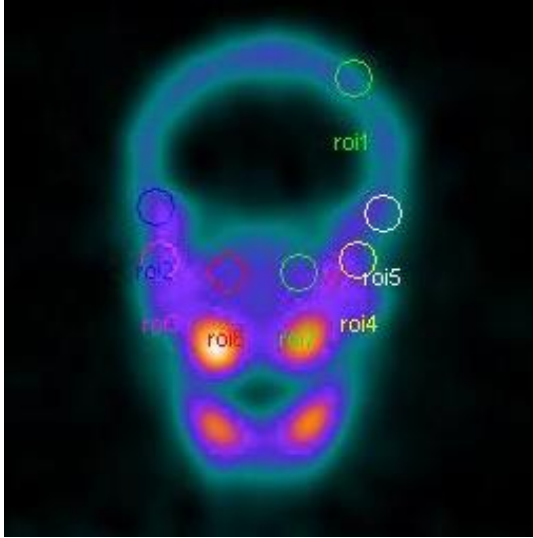


Şekil 1: Çalışmada kullanılan genişletme aygıtının resmi.

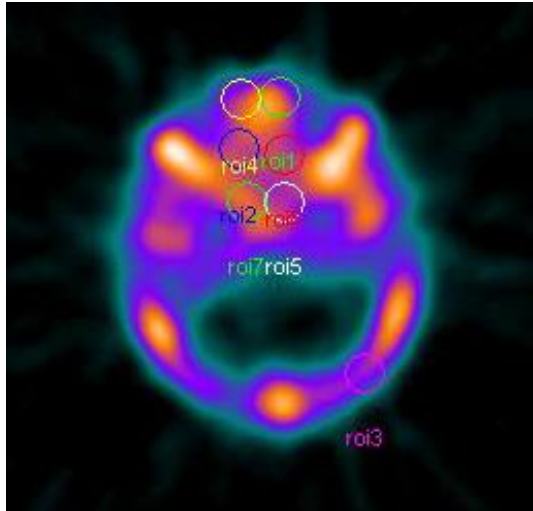
### *Tc-<sup>99m</sup> MDP Kemik SPECT*

Maksilla ve maksilla çevresinde orta hattın sağ ve solunda sirkummaksiller sütürlerin osteoblastik aktivitesi Alt-RAMEC öncesinde (T1), kesici dişler başabaş konuma geldiğinde (T2) ve T2 periyodundan 6 ay sonra (T3) periyodlarında <sup>99m</sup>Technetium-Methylene Diphosphonate (<sup>99m</sup>Tc-MDP) kemik SPECT ile değerlendirilmiştir. Çalış-

ma kapsamında çocuk hastalara uygulanması planlanan  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP intravenöz (IV) dozu EANM (Avrupa Nükleer Tıp Topluluğu)'in çocuk hastalarda kemik sintigrafisi uygulama kılavuzu rehberliğinde belirlenmiştir. 30 kg ağırlığındaki bir çocuk için uygulanacak doz yaklaşık 240 MBQ (6,48 mCi) olarak hesaplanmıştır. SPECT görüntüleri  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP'nin intravenöz enjeksiyonundan yaklaşık 3 saat sonra transaksiyel, koronal ve sagittal planlardan elde edilmiştir (Şekil 3).



**Şekil 3 :** Sirkummaksiller sinüsleri içeren SPECT kesitlerinin reframe edilmiş görüntüsünden çizilen ilgi alanlarının şematik gösterimi.



**Şekil 4 :** Sütura palatine mediayı içeren SPECT kesitlerinin reframe edilmiş görüntüsünden çizilen ilgi alanlarının şematik gösterimi.

Kemik SPECT görüntüleme, düşük enerjili yüksek çözünürlüklü kolimatör kullanılarak, 64x64 matrisde, 180° rotasyon ve 30 saniye/32 frame ile çift başlıklı gama kamera (Siemens ICAM 2000) ile yapılmıştır. Maksilla ve sirkummaksiller süturaların kantitatif analizi amacı ile gerekli ilgi alanlarını içeren transaksiyel ve koronal kesitler reframe edilmiştir (Şekil 4). Sütura palatine medianının ön, orta ve arka bölgelerinin sağ ve sol kesimlerini içeren reframe edilmiş görüntülerden 20 piksel boyutlu sirküler ilgi alanları çizilmiştir (Şekil 4). Aynı işlem sağ ve sol zigomatikomaksiller, frontomaksiller ve temporomaksiller süturaları içeren koronal kesitler için de uygulanmıştır. Zemin aktiviteyi belirlemek amacı ile oksipital kemiği içeren kesitlerden ilgi alanı çizilmiştir. Her alan için kemik aktivite indeksi (KAI) elde edilen sayım zemin aktivite sayımına bölünerek hesaplanmıştır.

Dönemler arasındaki değişiklikleri göstermek için varyansların tekrarlanan ölçüm analizleri (ANOVA) kullanılmıştır.

## BULGULAR

T1 (tedavi başı), T2 (keserlerin başa baş konumu) ve T3 (T2'den 6 ay sonra) periyodunda sütura palatine medianının ön, orta ve arka kesimlerinden ve sağ ve sol taraftaki sirkummaksiller süturalardan hesaplanan minimum, maksimum ve ortalama KAI değerleri Tablo 1'de sunulmuştur. T2 periyodunda sütura palatine medianının ön, orta ve arka olmak üzere her üç bölgesinde ve tüm sirkummaksiller süturalarda ölçülen KAI değerlerinde artış izlenmiş olup, T3 periyodunda azalma ile birlikte tekrar başlangıç aktivitesine ulaştığı gözlenmiştir. T1, T2 ve T3 periyodlarında hesaplanan KAI ölçümlerindeki değişim değerlendirildiğinde sütura palatine medianının sağ arka kesiminde ( $p=0.05$ ), sağ sütura zigomatikomaksillariste ( $p=0.004$ ), sol sütura zigomatikomaksillariste ( $p=0.04$ ) ve sol sütura temporomaksillariste ( $p=0.007$ ) izlenen değişikliklerin istatistik olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

**Tablo 1.** T1, T2 ve T3 periyodlarında sütura palatine medianın n, orta ve arka kesimlerinin ve sirkmmaksiller süturaların minimum, maksimum ve ortalama KAI değerlerini gösteren tablo.

	Bölge	T1			T2			T3			P
		Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	Min	Max	Ortalama	
Sağ	Sutura Palatina n	2,4	8,7	3,1	2,6	13,2	8,7	2,6	5,6	3,5	0,25
	Sutura Palatina Orta	2,5	9,0	5,7	1,0	13,3	7,0	2	3,7	3,2	0,36
	Sutura Palatina Arka	2,9	9,0	5,7	3,1	13,1	8,8	1,7	4,3	3,7	0,05 <sup>†</sup>
	Sutura Zigomatikomaksillaris	2,4	10,3	4,4	2,5	12,5	7,6	1,8	4,8	3,1	0,004 <sup>†</sup>
	Sutura Frontomaksillaris	2,1	7,1	4,1	2,3	11,3	4,4	1,6	5,8	2,4	0,5
	Sutura Temporomaksillaris	1,4	5,5	4,7	2,1	13,2	6,7	1,1	4,4	2,3	0,1
Sol	Sutura Palatina n	2,1	8,5	3,3	2,6	13,7	7,5	2,2	4,8	3,2	0,27
	Sutura Palatina Orta	2,9	8,3	5,7	2,9	16,6	10,0	2	4,1	3,6	0,31
	Sutura Palatina Arka	2,5	7,3	5,6	2,7	13,7	9,5	2,2	4,6	3,8	0,1
	Sutura Zigomatikomaksillaris	2,6	8,8	4,9	2,6	14,5	5,8	2,1	5,1	3,2	0,04 <sup>†</sup>
	Sutura Frontomaksillaris	1,9	5,8	3,6	2,0	11,9	4,4	1,8	5,3	2,4	0,27
	Sutura Temporomaksillaris	1,9	5,6	3,5	1,5	16,2	5,3	1,3	4,4	2,5	0,007 <sup>†</sup>

Anlamlılık Değeri: \* $P \leq 0.05$

## TARTIşMA

Bu çalışmada, sturalardaki osteoblastik aktivitenin tespiti için kemik SPECT görüntüleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, sensitivitesinin yüksek olmasının yanı sıra, ek bir radyasyon riski olmaksızın tüm iskelet sisteminin görüntülenebilmesi sayesinde klinik açıdan büyük avantaj sağlamakla birlikte invaziv bir yöntemdir. Bu nedenle çalışmadaki bireyler 18 yaşın altında olduğu için ebeveynleri tarafından imzalanmış "Hasta Aydınlatılmış Onam Formu" alınmıştır.

Dar palatal kubbeyle birlikte olan iskeletsel maksiller darlığa genellikle posterior çapraz kapanış eşlik eder ve sıklıkla maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III maloklüzyonlarda görülür.

Haas 1961 yılında, orta şiddetteki bir Sınıf III maloklüzyonun, maksillaya ileri ve aşağı mandibulaya ise aşağı ve geri yönde

ortopedik etkisi olan Hızlı Maksiller Genişletme (RME) ile çözülebileceğini belirtmiştir (8).

Turley (6) ve Melsen (9) ise RME ile maksillanın disartikle edildiğini ve sonrasında bunun sirkmmaksiller süturalarda osteojenik etkiyi tetiklediğini bildirmiştir. 1960 ve 1970 'lerde, kuru kafa ve insan üzerinde yapılan çalışmalarda, RME ile oluşan kuvvetin sirkmmaksiller sturalara ulaştığı ve süturalarda açılma oluştuğu tespit edilmiştir (10,11). Ancak 1990'larda yapılan alışmalar, RME ve yüz maskesi kombinasyonu uygulamasının, 10-12 aylık bir dönemde ortalama 1,5-3 mm'lik maksiller protraksiyona yol açtığı ve sirkmmaksiller süturalarda yeterli açılma sağlanamadığı veya oluşan etkinin iskeletselden çok dental olduğu şp-hesini doğurmuştur (12-14).

Günümüze kadar uygulanan RME'de üst çenede bir hafta süre ile sabah ve akşam ¼

tur açma ile toplamda günde 0.5 mm maksiller genişletme yapılmaktadır. Bu protokolün, sutura palatina mediada bir açılmaya neden olurken, maksillayı kafa kaidesine bağlayan çevre süturalarda daha azalan bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, maksillanın daha etkili bir şekilde ileri alınabilmesi için maksillayı kafa kaidesine bağlayan süturalarda da bir elevasyon oluşturulmalıdır. Bu nedenle literatürde Alt-RAMEC prosedürü tartışılmıştır. Liou, Alt-RAMEC prosedürünü bir dişin ekstraksiyonu sırasında vestibül ve lingual yönde uygulanan ileri-geri kuvvetlere benzeterek, bu yöntem içinde kullanılan vidanın bir hafta açılıp bir hafta kapatılması ile maksilla çevresindeki sutureların eleve edildiğini bildirmiştir (7). Maksiller vidanın açma-kapatma işlemi sırasında yaratılan kuvvetlerin maksilla çevresindeki suturelar üzerinde etkili olarak bunları gevşettiği ve böylece maksillanın daha kolay ve daha etkili olarak ileri alınabildiği bildirilmiştir (7, 15-18). Alt-RAMEC ile 5 aylık bir süreçte ortalama 5-6 mm'lik maksiller protraksiyon elde edildiği rapor edilmiştir (7,15). Bizim çalışmamızda da bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde Alt-RAMEC sonrasında sirkummaksiller süturalarda osteojenik aktivitenin situmule edildiği ve bunun 6 aylık retansiyon periyodunda tekrar eski aktivitesine döndüğü gösterilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre, T1, T2 ve T3 periyodunda sutura palatine medianın ön, orta ve arka kesimlerinden ve sirkummaksiller süturalardan hesaplanan KAI değerleri Tablo 1'de sunulmuştur. T2 periyodunda sutura palatine medianın her üç bölgesinde ve tüm sirkummaksiller süturalarda ölçülen KAI değerlerinde artış izlenmiş olup, T3 periyodunda azalma gözlenmiştir. Bu bulgular, Baydaş ve ark'larının 2006 yılında yapmış olduğu RME'nin genç erişkin kız bireylerin kraniofasial yapısı üzerindeki etkilerini sintigrafi ile inceleyen çalışmanın sonuçları ile benzerdir (19). Arat ve ark'ları, 2003 yılında RME yöntemi ile yaptığı çalışmada RME süresince ve 6 aylık retansiyon dönemi sonunda üç farklı gelişim dönemindeki bireyler üzerinde sintigrafi ile yaptıkları değerlendirmede, en fazla kemik aktivasyonun maksillanın sağ ve solunda anterior ve medial kısım-

larında olduğunu belirterek bu aktivasyonun retansiyon döneminde eski halini aldığını bildirmiştir (20). Bu çalışmanın Arat ve ark'larının yaptığı çalışmadan farkı Alt-RAMEC yönteminin kullanılması ve sutura palatina media ile birlikte sirkummaksiller süturalardaki osteojenik aktivitenin de değerlendirilmesi ve aktivitenin arttığını göstermesidir.

Wang 2009 yılında kediler üzerinde yaptığı çalışmada, Alt-RAMEC sonrasında sağ ve sol suturelar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirterek her iki tarafı beraber değerlendirmiştir (17). Ancak bu çalışmada, T1, T2 ve T3 periyodlarında hesaplanan KAI ölçümlerindeki değişim değerlendirilmiş ve sutura palatine media sağ arka kesiminde, sağ sutura zigomatikomaksillariste, sol sutura zigomatikomaksillariste ve sol sutura temporomaksillariste izlenen değişiklikler önemli bulunmuştur. Bu çalışma; sutura palatine media'daki, sutura zigomatikomaksillaris ve sutura temporomaksillaris'teki osteoblastik aktivite değişiminin simetrik olmadığı göstermiştir.

## SONUÇ

Alt-RAMEC prosedürü, midpalatal sutura ek olarak sirkummaksiller suturelar üzerinde de osteoblastik aktiviteyi olumlu etkileyen bir maksiller genişletme yöntemidir.

## KAYNAKLAR

1. Bourdet, 1737. Cited by Hellman '20. Orthodontia: its origin, evolution and culmination as speciality. Dent Cosmos, 62: 14
2. Tweed CH: Clinical orthodontics, vol 2, St Louis, 1966 Mosby
3. Moyers R, Handbook of orthodontics, ed 3, Chicago, 1977, Year - Book Medical
4. Haas AJ. Palatal expansion: just beginning of dentofacial orthopedics. Am J Orthod. 1970; 57: 219-255.
5. McNamara JA Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. J Clin Orthod. 1987; 21: 598-608.

6. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protractor headgear. *J Clin Orthod.* 1988; 22: 314-325.

7. Liou EJ, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate - Craniofacial Journal*, March 2005, Vol. 42 No.2

8. Haas A J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthodontist* 1961 31: 73-90.

9. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *American Journal of Orthodontics* 1975 68: 42-54.

10. Starnbach HK, Bayne D, Cleall JF, Subtelny JD. Facio - skeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 1966;36:152-164.

11. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* 1970;58:41-66.

12. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1998;20:237-254.

13. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod.* 1997;3:265-274.

14. Alcan T, Keles A, Erverdi N. The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117: 27-38.

15. Liou EJ, Chen KT. New orthodontic and orthopedic managements on the premaxillary deformities in patients with bilateral cleft before alveolar bone grafting. *Ann Coll Surg Hong Kong.* 2003;7:73-82.

16. Liou EJ. Tooth borne maxillary protraction in Class III patients. *J Clin Orthod.* 2005;39:68-75.

17. Wang YC, Chang P, Liou EJ. Opening of circummaxillary sutures by alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Angle Orthod.* 2009;79:230-234.

18. Kaya D, Kocadereli I, Kan B, Tasar F. Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions: a pilot study. *Angle Orthod.* 2011;81:639-646.

19. Baydaş B, Yavuz İ, Uslu H, Dağsuyu İM, Ceylan İ. Nonsurgical rapid maxillary expansion effects on craniofacial structures in young adult females A bone scintigraphy study. *Angle Orthod.* 2006;76:759-767.

20. Arat ZM, Gökalp H, Atasever T, Türk-kahraman H. <sup>99m</sup>Techetium-Labeled methylene diphosphonate uptake in maxillary bone during and after maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2003;73:545-549.

**Yazışma adresi:**

Prof. Dr. Hatice GÖKALP  
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı, Beşevler  
06500 ANKARA; TÜRKİYE  
**Faks:** 0 312 296 56 52  
**Telefon:** 0 312 212 27 08  
**e-posta:** haticegokalp@yahoo.com