

## CERRAHİ DESTEKLİ HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME: BİR DERLEME SURGICALLY ASSISTED RAPID MAXILLARY EXPANSION: A REVIEW

Doç. Dr., Bozkurt Kubilay IŞIK\*

Yrd. Doç. Dr., Alparslan ESEN\*

Yrd. Doç. Dr., Dilek MENZİLETOĞLU\*

**Makale Kodu/Article code:** 2534

**Makale Gönderilme tarihi:** 29.12.2015

**Kabul Tarihi:** 10.03.2016

### ÖZ

Ortodontik apareyler ile yapılan hızlı maksiller genişletme, transvers üst çene yetmezliklerinin tedavisinde rutin olarak kullanılır. Bu yöntem genç bireylerde genellikle başarılı sonuçlar vermektedir fakat yaş ilerleyip maksillanın çevre yüz kemikleriyle yaptığı artikülasyonların rijiditesi arttıkça etkisiz kalmaktadır. İşte bu problemin üstesinden gelebilmek için kullanılan yöntemlerden en bilineni cerrahi destekli hızlı maksiller genişletmedir (CDHMG). Bu derlemede CDHMG'nin kısa tarihçesi, endikasyonları ve teknik varyasyonları ele alınmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Hızlı maksiller genişletme, cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme, maksiller transvers yetmezlik, kortikotomi.

### ABSTRACT

Rapid maxillary expansion with orthodontic devices have routinely been used for management of maxillary transverse deficiencies. This technique is usually successful in young individuals but as the age advances and the articulations of the maxilla with surrounding facial bones get more rigid, it becomes ineffective. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) is the most known technique used for overcome this problem. In this review, a brief history of SARME, its indications and technical variations have been presented.

**Key words:** Rapid maxillary expansion, surgically assisted rapid maxillary expansion, maxillary transverse deficiency, corticotomy

### GİRİŞ

Fonksiyonel ve stabil bir oklüzyonun gereklerinden biri de maksillanın transvers genişliğinin yeterli olmasıdır.<sup>1</sup> Transvers maksiller yetmezlik hem sendromlu hem de sendromsuz hastalarda sıklıkla görülen bir maloklüzyon tipidir.<sup>2,3</sup> Çiğneme güçlüğü, dental çapraşıklık, nazal blokaj, ağız solunumu ve apne gibi semptomlara yol açar.<sup>4</sup> Genç bireylerde ortodontik ve ortopedik kuvvetlerin kullanımıyla bu defektler düzeltilebilmektedir.<sup>3</sup> Fakat hasta iskeletsel olgunluğa ulaştıktan sonra kemiklerdeki değişikliklerden dolayı sadece ortopedik kuvvetler yetersiz kalmakta ve cerrahi destek gerekmektedir.<sup>2,3</sup>

Bu cerrahi tekniğin nasıl seçileceği konusunda henüz net bir kriter getirilmemiştir. Yapılacak işlemi çoğunlukla cerrahın tercihi belirlemektedir. Cerrahi destekli hızlı maksiller genişletme (CDHMG) bu amaçla tasarlanmış etkili ve stabil bir metottur. Bu derlemenin

amacı sözü edilen tekniğin mantığını açıklamak ve muhtemel komplikasyonlarını da tartışarak okuyucuya en uygun modifikasyonu seçmede yardımcı olmaktır.

### Ortopedik Maksiller Genişletmenin (OMG)

#### Kısa Tarihi

Maksiller yetmezlikler yavaş veya hızlı genişletilebilir.<sup>5</sup> Emerson C. Angell 1860 yılında ilk kez hızlı bir maksiller genişletme apareyini kullanmış, ark genişliğini iki haftada 6 mm artırmıştır. Daha sonra, 1877'de, Walter Coffin kendi apareyini kullanmış ve genişletme yapılabildiğini yeniden göstermiştir.<sup>6</sup> Yine de OMG bu dönemde popülerite kazanamamıştır. Yirminci yüzyılın ortalarında Andrew Haas bahsi geçen tekniği yeniden gündeme getirmiş ve yaygınlaşmasını sağlamıştır.<sup>6,7</sup> Bugün OMG genç ortodontik hastalarda transvers maksiller yetmezlik tedavisinde rutin olarak kullanılan bir işlem haline gelmiştir.<sup>3</sup>

\* Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD



### OMG'nin Etkileri

OMG apareyleri dentofasiyal ortopedik uygulamalardır. Etkilerini orta palatin süturu ayırarak gösterirler. Kuvvetleri maksiller kemiğe iletmek için de dişler veya kemikten yararlanılır.<sup>6</sup> Bu amaçla posterior dişler kullanılırsa dişlerin bukkale yatabileceği, ekstrüsv ortodontik hareketler görülebileceği veya alveolar proçeste devrilme izlenebileceği bildirilmiştir.<sup>6</sup>

Bazı otörler orta palatal süturun geniş kısmı anteriorda olacak bir üçgen şeklinde açıldığını bildirmekte ise de<sup>8-10</sup> açılmanın paralel<sup>11</sup> ve hatta posteriorda bile daha geniş olabileceğini söyleyenler de vardır.<sup>12</sup> Benzer bir üçgen açılma tipi tabanı oral kaviteye, yukarı da nazal tarafa bakacak şekilde supero-inferior yönde de gözlenmiştir.<sup>6</sup>

Hızlı maksiller genişletme sırasında kuvvetler sadece maksillaya değil, paramaksiller yapılara da uygulandığı için diğer iskeletsel yapılarda da değişiklikler görülebilir. Nazal kavitede genişleme, maksiller sinüsün reformasyonu, sirkummaksiller süturlarda (zigomatikofrontal, zigomatikomaksiller, frontomaksiller, zigomatikotemporal, nazomaksiller, frontonazal ve internazal), hatta kraniyal tabanda değişiklikler bildirilmiştir.<sup>13</sup>

### Cerrahi Destek İhtiyacı

OMG başarılı bir teknik olmasına rağmen, yaş faktörü kritik bir öneme sahiptir. İskeletsel gelişimini tamamlamış bireylerde maksillanın komşu kemikler ile yaptığı artikülasyonlardaki değişimlerden dolayı OMG kısıtlanmaktadır. Bu hastalarda OMG uygulandığında ağrı, alveolar kemik kaybı, maksilla genişlemediği halde dişlerde ekspansiyon,<sup>4</sup> ekstrüzyon,<sup>14</sup> periodontal membran sıkışması,<sup>15</sup> kök rezorpsiyonu,<sup>16</sup> dişlerde lateral devrilme,<sup>17</sup> alveolar kemikte eğilme,<sup>17</sup> bukkal korteks fenestrasyonu,<sup>18</sup> palatal mukoza nekrozu,<sup>19</sup> orta palatal süturun açılmaması ve ekspansiyonun stabil olmaması gibi istenmeyen etkiler görülebilmektedir.<sup>20</sup>

Transvers maksiller defektlerin tedavisinde hastanın yaşına uygun tedavi seçilmesinde kesin rehber kurallar konulmamıştır.<sup>3</sup> Yine de, ileri yaşlardaki hastalar için bazı cerrahi prosedürler önerilmiştir. Bunlar da kabaca iki başlık altında toplanabilir: Le Fort I osteotomi ile maksillanın ayrılıp daha geniş bir transvers boyutta repoze edilmesi ve bu makalenin konusu olan CDHMG.<sup>3</sup> CDHMG ilk defa tarif edildiği 1938'de maksiller genişletmeye en dirençli yerin

medial palatal sütur olduğu düşüncesi ile başlamış ve o günden beri farklı teknikler önerilmiştir.<sup>21</sup>

### CDHMG Endikasyonları ve Zamanlama

Üzerinde görüş birliği sağlanmamış olmamakla beraber,<sup>3</sup> aşağıdaki durumlar CDHMG endikasyonları arasında sayılmaktadır.<sup>2,3,22</sup>

1. Başka çene hareketleri olmaksızın sadece maksiller arki genişletmek ve posterior çapraz kapanış durumunu düzeltmek.
2. Daha sonra ortognatik cerrahi yapmak planlansa bile maksiller arkın önceden genişletilmesi. Burada amaç riskleri, hata payını ve segmental maksiller osteotomilerdeki stabilite sorunlarını azaltmaktır.
3. Maksiller dentisyondaki sıkışıklığı premolar çekimleri yapmadan çözebilecek yer kazanmak.
4. Yarı damak hastalarında hipoplastik maksillayı genişletmek.
5. Hızlı maksiller genişletme başarılı olmadığında direncin üstesinden gelebilmek.

Her ne kadar çoğu otör hızlı maksiller genişletme ve CDHMG arasında karar verirken temel kriter olarak hastanın yaşını göz önüne alsada, bu yaşın kaç olması gerektiği konusunda fikir ayrılığı mevcuttur.<sup>3</sup> Bazıları kortikotomilerin, yani CDHMG'nin, yapılabileceği yaşı 14'e kadar indirirken<sup>14</sup> diğerleri<sup>23</sup> 25 yaşına kadar cerrahi destek olmadan OMG yapılabileceğini savunmaktadır. Yaş limitini bu değerlerin arasında belirleyenler bulunduğu gibi,<sup>24</sup> erkeklerde 25 yaş, kadınlarda 20 yaş sınırı koyan araştırmacılar da vardır.<sup>19</sup>

### Teknikler

CDHMG temelde Ilizarov'un çalışmaları ile başlayan bir kemik distraksiyon prosedürüdür.<sup>22</sup> Osteotomi teknikleri arasındaki farklar hangi anatomik bölgelerin direnç kaynağı olarak kabul edildiğine bağlıdır. Bu direnç bölgeleri anterior destek (piriform açıklık), lateral destek (zigomatik destek), posterior destek (pterygoid bağlantı) ve medial destek (orta palatal sütur) olarak karşımıza çıkmaktadır.<sup>21</sup>

Timms ve Vero<sup>23</sup> median palatal süturu ana direnç noktası olarak görmüş ve sadece buraya osteotomi yapmıştır. Öte yandan bunun tersini savunan, palatal süturu sağlam bırakıp piriform açıklıktan tuber maksillaya dek yan duvarları çift taraflı olarak kesen araştırmacılar da mevcuttur.<sup>25,26</sup> Başka cerrahlar bu yaklaşımların kombinasyonunu denemiş, pterygomaksiller bağlantıyı sağlam bırakmakla beraber hem



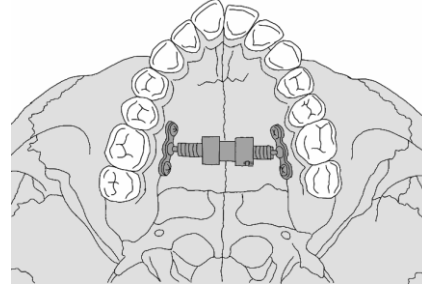
palatal sütür hem de lateral duvarlara çift taraflı osteotomi yapmışlar, bunun maksiller ekspansiyona yardımcı olduğunu saptamışlardır.<sup>27,28</sup> Subtotal Le Fort I ve palatal sütür osteotomisinin birlikte yapıldığı daha ileri bir cerrahi tekniği savunan otörler de vardır. Bu araştırmacılar, sözü edilen tekniğin uzun vadede daha stabil olduğu düşüncesindedir.<sup>29,30</sup> Fakat cerrahi kısıtlı tutarak daha basit ve güvenli bir yol izleyenler de görülmektedir. Pogrel ve ark.<sup>31</sup> sadece zigomatik destek ve orta palatal osteotomi yapmışlar, ameliyat sonrası bir yıllık takipte de sonuçların tatmin edici derecede stabil olduğunu belirlemişlerdir. Böyle fazla invaziv olmayan protokoller sedasyon ve lokal anestezi altında bile uygulanabilmektedir.<sup>25,27</sup>

Pterygomaksiller bağlantının ayrılması CDHMG'de en tartışmalı konulardan biridir.<sup>32</sup> Ameliyat süresinin uzaması, çoğunlukla genel anestezi gerektirmesi, palatin arter veya kraniyal sinirlere zarar verilmesi gibi riskler taşımaktadır<sup>33,34</sup> fakat bu risklerin klinik açıdan ne kadar önem taşıdığı literatürde yeterince değerlendirilmemiştir.<sup>32</sup> Bu bağlantı ayrılmadığında her ne kadar transvers genişletme hedeflerine ulaşılsa da periodontal desteğin daha fazla risk altına girdiği ve premolar bölgede bukkal alveolar genişlik kaybının daha fazla olduğu bildirilmektedir.<sup>33</sup>

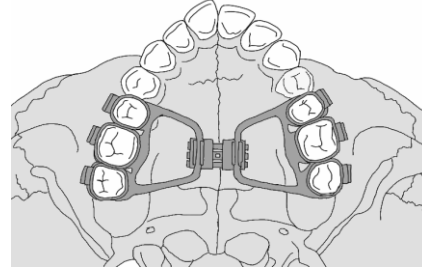
CDHMG tekniğinde görüş ayrılığı sadece ameliyat tekniğinde değil, distraktör tipinde de devam etmektedir. En iyi dental ve iskeletsel sonuçların diş destekli mi yoksa kemik destekli apareylerle mi alınacağı konusunda farklı düşünceler vardır.<sup>35</sup> Klasik olarak, ameliyat sonrasında diş destekli bir aparey kullanılmaktadır (Şekil 1). Fakat bunlarda genişletme kuvvetini destek dişlere iletilmesi için bukkale devrilme, periodontal sorunlar, kök ve kortikal kemik rezorpsiyonu, dişlerde ekstrüzyon, konuşma problemleri ve relaps meydana gelebileceği bildirilmiştir. Bu problemleri aşmak için 1999 yılında kemikten destek alan bir sistem geliştirilmiştir (Şekil 2).<sup>14</sup> Kemik destekli apareylerde kuvvet doğrudan palatal kemiğe iletilmesi için genişlemenin paralel olacağı, hem segmentlerde hem de dişlerde devrilme ve buna bağlı komplikasyonların en aza indirgenebileceği öne sürülmüştür.<sup>3,5,36,37</sup>

Fakat literatürde bu iki tekniği doğrudan birbiri ile karşılaştıran fazla çalışma yoktur. Bazı araştırmacılar<sup>37,38</sup> diş destekli apareyler kullanıldığında dental arkın anteroposterior düzlemde paralel biçimde genişletilebileceği düşüncesindedir. Öte yandan bu metodun premolar bölgede molar bölgeye nazaran daha fazla

ekspansiyona yol açtığını bildirenler<sup>39</sup> ve kaninler arası bölgede molarlara nispeten daha fazla genişleme olduğunu bulan araştırmacılar da vardır.<sup>40</sup>



Şekil 1. Diş destekli distraktör



Şekil 2. Kemik destekli distraktör

Son yıllarda yapılan araştırmalarda ise<sup>35,39</sup> diş destekli sistem şöyle dursun, kemik destekli bir distraktör kullanıldığında bile aslında tam bir paralel genişletme sağlanamayacağı görüşü hakim olmaya başlamıştır. Çünkü osteotomilerden sonra bile maksillalar sonuçta hala kafatasına bağlıdır. Damak kubbesinin birkaç milimetre altından uygulanacak distraktör bir kaldırıcı görevi üstlenecek ve rotasyon kuvveti uygulayacaktır. CDHMG'nin esas itibarıyla iki maksiller kemiğin lateral bir rotasyonu olduğu düşünülmektedir.

Ceylan ve ark.<sup>41</sup> yapmış oldukları çalışmada, hızlı üst çene genişletilmesinin dişsel ve iskeletsel yapılarda yatay ve dikey yönde önemli düzeyde konumsal ve boyutsal değişimler oluşturabileceği, söz konusu yapıların ön-arka yön konumunda ise daha sınırlı bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

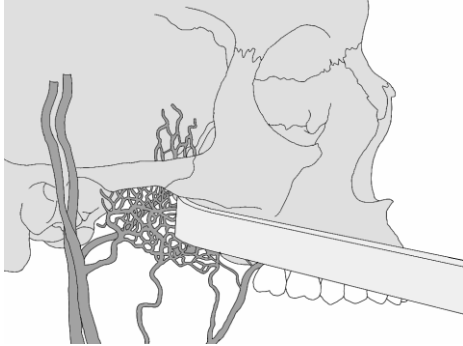
Yine mevcut yayınlara baktığımızda CDHMG'nin sonuçları itibarıyla oldukça stabil bir ameliyat olduğu, dolayısıyla *overcorrection* yapılması gerekmeyeceği anlaşılmaktadır.<sup>37</sup>

#### **Komplikasyonlar**

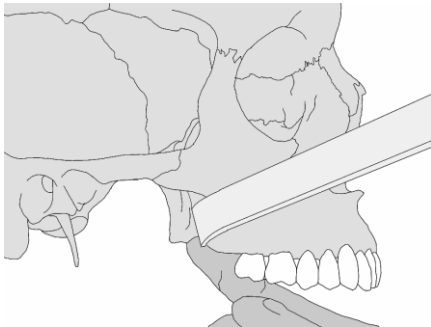
İki maksiller kemik aynı miktarda ayrılmayabilir,

yani asimetrik ekspansiyon görülebilir.<sup>37,42</sup> Bu, tam yapılmamış osteotomilerden kaynaklanır ve genellikle gözden kaçan nokta lateral nazal duvardır.<sup>43</sup> Nispeten sıklıkla karşılaşılan başka bir istenmeyen durum genişletme apareyinin baskısından dolayı gelişen aseptik yumuşak doku nekrozudur.<sup>19,44</sup>

CDHMG'de operasyon sırasında ya da sonrasında ciddi bir kanama yaşanabilir ise de bu ameliyatların yaygınlığı göz önüne alındığında aslında görülme sıklığı azdır.<sup>45</sup> Pterygoid plakları ayırma teşebbüsü maksiller arterin terminal dallarını tehlikeye attığı için kanama riskini artırmaktadır (Şekil 3). Bu bağlantı yerinin en inferior noktası ile internal maksiller arterin en inferior kısmı arasındaki ortalama mesafe 25 mm'dir.<sup>46</sup> Pterygomaksiller bağlantı ayrılmak isteniyorsa osteotomlar uygun konumlandırılmalı (Şekil 4) ve anatomik farklılıklar olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Kanama tehlikesi bulunan bir diğer damar inen palatinal arterdir. Burası da yine pterygomaksiller bağlantının ayrılması esnasında yaralanabileceği gibi lateral nazal duvar osteotomisinde de zedelenebilir ama çoğu CDHMG tekniğinde zaten lateral nazal duvar kesilmemektedir.



Şekil 3. Pterygo Maksiller Bağlantı (PMB) ve hatalı osteotom konumu



Şekil 4. Pterygo Maksiller Bağlantı (PMB) ve doğru osteotom konumu

Muhtemel dental ve periodontal komplikasyonlar arasında dişlerde devrilme, dişeti çekilmesi ve kemikte fenestrasyon sayılmaktadır. Bazı otörler buna dayanarak özellikle periodontal açıdan sıkıntılı hastalarda pterygomaksiller bağlantının ayrılması gerektiğini savunmaktadır.<sup>33</sup>

CDHMG sonrası bu sayılanlar dışında kulak çınlaması, baş ağrısı ve lakrimasyon da bildirilmiş ise de bunlar oldukça nadir komplikasyonlardır.<sup>43</sup>

## SONUÇ

CDHMG'de işlemin gerek ameliyat gerek distraksiyon fazında belirli bir tekniğin lehinde yeterli bilimsel veri bulunmamaktadır. Araştırma metodolojileri, distraktör tipleri, ameliyat ve genişletme protokolleri arasındaki farklılıklar da elde edilen veriler arasında karşılaştırma yapmayı zorlaştırmaktadır. Bununla birlikte aşağıdaki sonuçlara varmak yanlış olmayacaktır:

1. Hasta büyüme ve gelişme dönemini tamamlamamış ise ameliyat planlanmadan önce hızlı ortopedik genişletme denenmelidir.
2. Pterygomaksiller bağlantının ayrılması şart değildir. Cerrah, daha güvenli olduğu için burayı sağlam bırakmayı düşünebilir. Lateral osteotomiler ve orta hattın ayrılması yeterli görünmektedir.
3. Distraksiyon için kullanılacak apareyin kemik destekli olması, özellikle dişler etrafındaki alveolar kemik desteği çok iyi değilse, diş destekli aparey uygulanmasına nispetle daha invaziv olsa da komplikasyonlardan korunmak adına daha güvenlidir.

## KAYNAKLAR

1. Vanarsdall RL, White RP, Jr. Three-dimensional analysis for skeletal problems. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1994;9:159.
2. Koudstaal MJ, Poort LJ, van der Wal KG, Wolvius EB, Prah-Andersen B, Schulten AJ. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;34:709-14.
3. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:290-302.
4. de Freitas RR, Goncalves AJ, Moniz NJ, Maciel FA. Surgically assisted maxillary expansion in adults:

- prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:797-804.
5. Verstraaten J, Kuijpers-Jagtman AM, Mommaerts MY, Berge SJ, Nada RM, Schols JG et al. A systematic review of the effects of bone-borne surgical assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg* 2010;38:166-74.
  6. Singh G. *Textbook of Orthodontics*. Jaypee Brothers Medical Publishers; New Delhi: 2008.
  7. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1965;35:200-17.
  8. Lione R, Ballanti F, Franchi L, Baccetti T, Cozza P. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion studied with low-dose computed tomography in growing subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:389-92.
  9. Weissheimer A, de Menezes LM, Mezomo M, Dias DM, de Lima EM, Rizzato SM. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:366-76.
  10. Ballanti F, Lione R, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion investigated with low-dose computed tomography in growing subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:311-17.
  11. Christie KF, Boucher N, Chung CH. Effects of bonded rapid palatal expansion on the transverse dimensions of the maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:79-85.
  12. Podesser B, Williams S, Crismani AG, Bantleon HP. Evaluation of the effects of rapid maxillary expansion in growing children using computer tomography scanning: a pilot study. *Eur J Orthod* 2007;29:37-44.
  13. Bazargani F, Feldmann I, Bondemark L. Three-dimensional analysis of effects of rapid maxillary expansion on facial sutures and bones. *Angle Orthod* 2013;83:1074-82.
  14. Mommaerts MY. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1999;37:268-72.
  15. Langford SR, Sims MR. Root surface resorption, repair, and periodontal attachment following rapid maxillary expansion in man. *Am J Orthod* 1982;81:108-15.
  16. Barber AF, Sims MR. Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a scanning electron microscope study. *Am J Orthod* 1981;79:630-52.
  17. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970;58:41-66.
  18. Shetty V, Caridad JM, Caputo AA, Chaconas SJ. Biomechanical rationale for surgical-orthodontic expansion of the adult maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52:742-749; discussion 750-41.
  19. Alpern MC, Yurosko JJ. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. *Angle Orthod* 1987;57:245-63.
  20. Haas AJ. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod* 1980;50:189-217.
  21. Hernandez-Alfaro F, Mareque Bueno J, Diaz A, Pages CM. Minimally invasive surgically assisted rapid palatal expansion with limited approach under sedation: a report of 283 consecutive cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2154-58.
  22. Woods M, Wiesenfeld D, Probert T. Surgically-assisted maxillary expansion. *Aust Dent J* 1997;42:38-42.
  23. Timms DJ, Vero D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg* 1981;19:180-96.
  24. Mossaz CF, Byloff FK, Richter M. Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Eur J Orthod* 1992;14:110-6.
  25. Anttila A, Finne K, Keski-Nisula K, Somppi M, Panula K, Peltomaki T. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod* 2004;26:391-5.
  26. Glassman AS, Nahigian SJ, Medway JM, Aronowitz HI. Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *Am J Orthod* 1984;86:207-13.
  27. Bays RA, Greco JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:110-113; discussion 114-5.
  28. Northway WM, Meade JB, Jr. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of



- technique, response, and stability. *Angle Orthod* 1997;67:309-20.
29. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Borgula T, Kaczynski R. Stability of orthopedic and surgically assisted rapid palatal expansion over time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:638-45.
30. Byloff FK, Mossaz CF. Skeletal and dental changes following surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod* 2004;26:4039.
31. Pogrel MA, Kaban LB, Vargervik K, Baumrind S. Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1992;7:37-41.
32. Hamed Sangsari A, Sadr-Eshkevari P, Al-Dam A, Friedrich RE, Freymiller E, Rashad A. Surgically Assisted Rapid Palatomaxillary Expansion With or Without Pterygomaxillary Disjunction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2015.
33. Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acar A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;146:748-57.
34. Kanazawa T, Kuroyanagi N, Miyachi H, Ochiai S, Kamiya N, Nagao T et al. Factors predictive of pterygoid process fractures after pterygomaxillary separation without using an osteotome in Le Fort I osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;115:310-8.
35. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A. Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial study. *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:1190-5.
36. Gerlach KL, Zahl C. Surgically assisted rapid palatal expansion using a new distraction device: report of a case with an epimucosal fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:711-3.
37. Koudstaal MJ, Wolvius EB, Schulten AJ, Hop WC, van der Wal KG. Stability, tipping and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion; a prospective randomized patient trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:308-15.
38. Chamberland S, Proffit WR. Short-term and long-term stability of surgically assisted rapid palatal expansion revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:815-22.e811.
39. Kilic E, Kilic B, Kurt G, Sakin C, Alkan A. Effects of surgically assisted rapid palatal expansion with and without pterygomaxillary disjunction on dental and skeletal structures: a retrospective review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;115:167-74.
40. Zemann W, Schanbacher M, Feichtinger M, Linecker A, Karcher H. Dentoalveolar changes after surgically assisted maxillary expansion: a three-dimensional evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:36-42.
41. 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.
42. Verlinden CR, Gooris PG, Becking AG. Complications in transpalatal distraction osteogenesis: a retrospective clinical study. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:899-905.
43. Dergin G, Aktop S, Varol A, Ugurlu F, Garip H. Complications related to surgically assisted rapid palatal expansion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015;119:601-7.
44. Williams BJ, Currimbhoy S, Silva A, O'Ryan FS. Complications following surgically assisted rapid palatal expansion: a retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:2394-402.
45. Mehra P, Cottrell DA, Caiazzo A, Lincoln R. Life-threatening, delayed epistaxis after surgically assisted rapid palatal expansion: a case report. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:201-4.
46. Turvey TA, Fonseca RJ. The anatomy of the internal maxillary artery in the pterygopalatine fossa: its relationship to maxillary surgery. *J Oral Surg* 1980;38:92-5.

#### Yazışma Adresi

Yrd. Doç. Dr. Dilek MENZİLETOĞLU  
Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD  
Karacıhan Mah Ankara Cad No:74  
Karatay- KONYA  
Tel: 0 332 220 00 26  
e-mail: dmenziletoglu@konya.edu.tr

