

## DAMAK YARIKLI HASTALARDA ALVEOLER KEMİK GREFTLEMESİ

### ALVEOLAR BONE GRAFTING IN PATIENTS WITH CLEFT LIP AND PALATE

Doç. Dr. Koray HALICIOĞLU\*

Arş. Gör. Dt. Gülcan KÖSE KOÇAL\*

**Makale Kodu/Article code:** 2244

**Makale Gönderilme tarihi:** 16.04.2015

**Kabul Tarihi:** 25.08.2015

#### ÖZ

Dudak damak yarıkları (DDY), genetik ve çevresel faktörlerin etkili olduğu multifaktöriyel anomolilerdir. DDY çeşitli sendromlarla birlikte görülebileceği gibi, sıklıkla hastada herhangi bir sendrom bulunmaksızın da oluşabilmektedir. Konuşma bozuklukları, duyma hasarı, kronik kulak enfeksiyonları, dental ve ortodontik problemlerle birlikte psikolojik uyumsuzluklar DDY'den etkilenen bireylerde karşılaşılabilecek sorunlardır. Multidisipliner tedavi yaklaşımıyla fiziksel defekt onarımı sağlanarak, estetik ve fonksiyonel problemlerin giderilmesi hedeflenir. Hastaların tedavileri doğumla birlikte başlayarak yetişkin bir birey olana kadar devam eden uzun ve komplike bir süreci kapsamaktadır. Alveoler kemik greftlemesi (AKG), DDY'den etkilenen hastaların tedavi sürecinde tercih edilmekte olan en etkili seçeneklerinden biridir. AKG kullanılarak yarık bölgesi fonksiyonel olarak rekonstrükte edilmeye çalışılırken aynı zamanda estetik olarak iyileşme hedeflenir. Dudak operasyonu eş zamanlı ya da kısa bir süre sonra yapılan primer AKG, süt dişleri sürmeden önce uygulanmış olur. Ancak, maksillanın büyüme ve gelişimi üzerindeki belirsiz etkileri gibi bir takım dezavantajları taşıması nedeniyle günümüzde daha az sıklıkla uygulanmaktadır. Primer AKG'nin dezavantajlarını elimine etmek amacıyla sekonder AKG'ye yönelinmiştir. Sekonder AKG, genellikle karışık dentisyon döneminde uygulanır. Bütünlüğü sağlanmış bir dental ark oluşturularak, diş migrasyonuna ve ortodontik diş hareketine fonksiyonel olarak cevap verebilecek kemik dokusu elde edilir. Bu derlemede DDY'den etkilenen hastalarda AKG'nin tarihsel gelişimi, AKG uygulaması, greft materyalleri, olası komplikasyonlar, AKG sonuçları ve başarısı ele alınmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Dudak damak yarığı, Kemik grefti, Sekonder alveoler kemik grefti, Gingivoperioplasti

#### ABSTRACT

Cleft lip and palate (CLP) are multifactorial abnormalities involving a complex influence of environmental and genetic factors. CLP is associated with orofacial syndromes and mostly occurs as an isolated abnormality. Children with CLP are in risk for speech disorders, hearing deficits, chronic ear infections, dental and orthodontic problems and psychological maladjustment. Multidisciplinary treatment principle intends correction of the physical defect with functional and cosmetic outcome. Treatment of patients with CLP is complicated and long-term care from birth to adulthood. Alveolar bone grafting (ABG) is one of the most effective alternatives in treatment of patients with CLP. The objective of ABG is to reconstruct the cleft area functionally while improving esthetics. Primer ABG involves grafting of bone in the neonatal cleft at the time of the lip repair or soon afterwards, prior to the eruption of the deciduous incisors. Since ABG has disadvantages such as negative influence on growth and maturation of maxilla, it is not common in contemporary practice. Secondary ABG is preferred to eliminate the disadvantages of primer ABG. Secondary ABG is generally carried out in the mixed dentition. It helps making a complete maxillary arch and bone to enables teeth to respond functionally to migration and orthodontic tooth movement. In this review, the historical development of ABG, ABG applications, graft materials, possible complications, the assessment and success of ABG outcomes in patients with CLP are discussed.

**Key words:** Cleft lip and palate, Bone grafting, Secondary alveolar bone grafting, Gingivoperiosteoplasty

\*Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Ana Bilim Dalı



## GİRİŞ

DDY, en yaygın görülen konjenital kraniofasial deformitelere dir.<sup>1</sup> DDY, dudak ve damakta ayrı ayrı oluşabileceği gibi ikisini de içerecek şekilde meydana gelebilir. Dudak ve primer damak yarığı, embriyonik gelişimin beşinci ve sekizinci haftaları arasında gelişir. Sekonder damak yarığı, palatin proçeslerin yukarı doğru kalkarak birbirleriyle birleşmemeleri sonucu embriyonik gelişimin dokuzuncu ve yirminci haftaları arasında oluşur.<sup>2</sup> DDY'den etkilenen hastaların tedavisi, doğum anından itibaren erişkinlik dönemine kadar uzanan bir süreci kapsar.<sup>3</sup> Uygun fonksiyonel ve kozmetik sonuca ulaşarak fiziksel defektin düzeltilmesiyle aynı zamanda konuşma bozukluklarının iyileştirilmesi, beslenme ve işitme fonksiyonlarının tatmin edici derecede sağlanması, dental ve ortodontik sorunların çözülmesi hedeflenir. Multidisipliner bir takımla çalışılarak tedavi kapsamlı şekilde değerlendirilerek yönetilir.<sup>4</sup> Multidisipliner tedavi takımı; genetsiyen, plastik cerrah, oromaksillofasial cerrah, kulak burun boğaz uzmanı, ortodontist, pedodontist, konuşma terapisti, odyolog, psikolog ve beslenme uzmanından oluşur.<sup>5</sup>

### Alveoler kemik greftlemesi

Yarık alveoler kemiğin onarımı, alveoler kemik greftlemesi (AKG) kullanılarak yapılır.<sup>6</sup> Kanin dişi sürmeden önce AKG uygulanması, Avrupa ve Kuzey Amerika'da damak yarığı tedavisi protokollerinin %90'ı için rutin bir uygulama haline gelmiştir.<sup>7,8</sup> AKG uygulaması, ilk defa 1901 yılında Von Eiselberg tarafından rapor edilmiştir. Von Eiselberg palatal yarığı rekonstrükte etmek için pediküllü osteokutanöz flep kullanmıştır.<sup>9</sup> Alveoler defekte ilk başarılı kemik grefti uygulaması, 1914 yılında Drachter tarafından gerçekleştirilmiştir. Drachter, perisoteumu da içeren tibial kemik dokusunu kullanmıştır.<sup>10</sup> Veau'nun 1931 yılındaki alveoler defekt için tibiadan aldığı parçalarla uyguladığı greft operasyonunun başarısız olduğu belirtilmiştir. 1950 ve 1960'larda birçok cerrah, yaşamın erken aylarında gerçekleştirilen primer AKG'yi benimsemeye başlamışlardır.<sup>11</sup>

Erken primer AKG uygulaması, 1970'ler boyunca devam etmiştir. Bununla birlikte daha kapsamlı muayene ve uzun dönemli takip primer AKG uygulamasının doğruluğunun sorgulanması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.<sup>12</sup> 1969'da Rehrmann'ın Almanya'da primer ve sekonder AKG'yi karşılaştıran 10 yılı aşkın gözlenen raporuna göre maksiller segmentlerin daimi stabilizasyonunun, alveoler proçeslerin erken kemik greftlenmesi sonucu oluşmadığı bildirilmiştir. Erken

primer AKG'nin bu olumsuzluklarının yanı sıra gecikmiş sekonder AKG uygulanmasının gerçek bir pozitif değeri olduğunu gösteren gelişmeler olmuştur.<sup>13</sup> Sekonder AKG'nin diş erüpsiyonuna destek sağlaması ve maksillayı stabilize etmesi de yararları arasında yer almaktadır. Kanin sürmeden önce AKG uygulanması dişin sağlam kemik içine sürmesini sağlar ve maksillanın stabilizasyonunu güçlendirici etki gösterir.<sup>14</sup>

Turvey ve ark.<sup>15</sup> 'alveoler' greftlemesi teriminin tercih edilmesinin yanıltıcı olduğunu belirtmişlerdir. Günümüzde nazal taban ve lateral piriform kenarın da uygulama esnasında yeniden düzenlenmesi yapılmaktadır. Sekonder AKG, alveoldeki defekt tamirinin ilk girişimi olduğu düşünülürse tamamen yanlış bir terimdir.<sup>16</sup> Böylece bu terim, pratik uygulamalarla iyice anlaşılmalıdır ve oluşan terminolojiye göre;

- **Primer AKG:** doğumu takiben ilk 2 yıl içindeki kemik greftlemesi,
  - **Erken AKG:** 4 ve 7 yaşları arasında,
  - **Karışık dişlenme döneminde AKG:** 7 ve 12 yaşları arasında,
  - **Geç dönem AKG:** daimi dentisyon tamamlandıktan sonra kemik greftlemesi olarak tanımlanmıştır.<sup>17</sup>
- Güncel AKG'nin amaçları;
- Öncelikle kemik defektini elimine etmek,
  - Ortodontik olarak boşluğun kapatılmasını sağlamak ya da implant uygulanmasına imkan vermek,
  - Periodontal olarak uzun dönem sağlıklı kalabilecek komşu dişlerin kemik desteğini sağlamak,
  - Diş erüpsiyonunu ve ortodontik diş hareketini mümkün kılacak kemik dokusunu oluşturmak,
  - Alveol kemiğin devamlılığını sağlamak,
  - Oranazal fistülü kapatmak,
  - Mukozal girintiyi elimine etmek,
  - Oral hijyenin daha kolay sağlanabilmesini mümkün kılmak,
  - Alar tabanı eleve etmek ve tabana destek sağlamak,
  - Çift taraflı dudak damak yarığı olan hastalarda premaksillayı stabilize etmektir.<sup>17,18</sup>

### Primer Alveoler Kemik Greftlemesi

1950 ve 60'larda popüler bir teknik olan primer AKG (primer osteoplasti), neonatal yarığın dudak operasyonu ile eş zamanlı yapılmasıdır.<sup>19-21</sup> Genellikle maksiller ortopediyle birlikte yapılır. Primer dudak onarımıyla aynı zamanda ya da kısa bir süre sonra veya palatoplastiden önce greft uygulanması gerçekleştirilir.<sup>18</sup> Böylece süt keser dişleri sürmeden önce greftleme işlemi yapılmış olur.<sup>19-21</sup> Maksillanın büyüme ve gelişimiyle ilgili belirsizliklere bağlı olarak



büyük ölçüde terk edilen bu teknik hala bazı merkezlerde uygulanmaktadır.<sup>18</sup>

Primer AKG'nin avantajları;

- Maksiller arkin kollabe olmasının önlenmesi,
- Alveolar süreç içine diş migrasyonunun sağlanması,
- Çift taraflı yarıklarda premaksillanın stabilize edilmesi,
- Alar tabana destek olmasıdır.<sup>22,23</sup>

Primer AKG'nin dezavantajları;

- Maksillanın büyümesi ve nazolabial görünüm üzerinde negatif etkisi olduğunu gösteren verilerin mevcut olması,
- Yetersiz alveoler kemik hacmine bağlı olarak çocukluk döneminde yeniden kemik grefti uygulamasına ihtiyaç duyulabilmesidir.<sup>24,25</sup>

Primer AKG uygulanmasıyla;

- Maksiller retrüzyon,
- Crossbite,
- Sürmemiş dişler,
- Kötü alveoler morfoloji ve bu durumun sebep olduğu yetersiz alveol kemik desteği ile sürmekte olan dişler,
- Greft olarak yerleştirilen kosta'nın diş sürmesini inhibe etmesi gibi komplikasyonların meydana gelmesi klinisyenlerin sekonder AKG'ye yönelmesini sağlamıştır.<sup>19,20</sup>

2005 yılında Van Aalst ve ark.<sup>26</sup> primer AKG uygulaması için yeni bir primer AKG tekniği tanımlamışlardır. Bu tekniğe göre vomer ve maksilla arasındaki sutur bozulmayacak şekilde minimal bir diseksiyon yapılır. Böylece orta yüz hipoplazisine yol açmaktan kaçınılır. Bu teknikte komple tek ya da çift taraflı dudak damak yarıklı hastalara doğumdan sonra kısa süreli büyük ya da küçük maksiller segmentlerin sıralanmasını sağlayan palatal obtüratör uygulanması gerekmektedir. Onuncu haftada yapılan dudak operasyonu da maksiller segmentlerin hizalanmasına yardımcı olmaktadır. Obtüratör kullanımından sonra maksiller segmentler uç uca gelmezse ya da arada 1 mm'den fazla mesafe olursa, primer AKG uygulamasının daha az yararlı olduğu düşünülmektedir. Uygun ölçütlerde kosta grefti 7-9 aylık dönemlerde yarık bölgesine yerleştirilir. Tek taraflı yarıklar 2,5 cm kosta segmenti ve çift taraflı yarıklar 3,5 cm kosta grefti gerektirmektedir. Maksiller segmentlerin mukozasının sıralandığı yerde, bazen kemik grefti uygulaması yapılmaksızın gingivoperiosteoplasti yapılabilir.<sup>12</sup> Mukoperiosteal flepler kaldırılarak arada oluşan tünele, küçük bir kosta yerleştirilir. Yerleştirilen kosta, alveolün labial

yüzeyinde pasif olarak durmaktadır.<sup>19,20</sup>

### **Sekonder Alveoler Kemik Greftlemesi**

- Erken AKG; daimi lateral sürmeden önce ve genellikle lateral diş kökünün üçte ikisi ya da üçte biri olduğu zamanda 5-6 yaşlarında uygulanır. Lateral kesici diş sıklıkla hipoplaziktir.
- İntermediate AKG
- Geç AKG; daimi kanin sürdükten sonra ergenlik ya da yetişkinlik döneminde yapılır. Ortognatik cerrahiyle birlikte yapılması da söz konusudur.<sup>18</sup>

Karışık dişlenme döneminde gerçekleştirilen sekonder AKG'nin birinci amacı sabit ya da hareketli protez uygulaması gerektirmeyen bütünlüğü sağlanmış bir dental ark oluşturarak yarık boşluğunun ortodontik olarak kapatılmasıdır.<sup>21,27,28</sup> Alveoler yarığın, ortodontik tedaviyle kombine şekilde sekonder AKG ile tedavi edilmesine 1977 yılında Oslo'da başlanılmıştır.<sup>27,28</sup> Greftlenen doku diş migrasyonuna ve ortodontik diş hareketine fonksiyonel olarak cevap vermektedir.<sup>29</sup>

Sekonder AKG'nin avantajları;

- Yarık hattına komşu olan dişlere kemik desteği sağlanır.
- Yarık üzerindeki dişlerin erüpsiyonu için kemik oluşturulur.
- Yarık hattına komşu dişlerin yarık içine sürmesi ve böylece bu dişlerin erken kaybı engellenir.
- Maksiller ark birleştirilir ve simetrik bir maksiller dental ark konturu oluşturulur. Planlanan ortognatik cerrahi aşamasında maksillanın tek bir segment olarak daha kolay opere edilmesi sağlanır.
- Erüpsiyon öncesi ve sonrasında dentisyona ve periodonsiyuma destek sağlayacak morfolojik ve fizyolojik olarak uygun alveol kemiği oluşturulur.
- Ark genişliğini sağlayarak maksiller arkin kollabe olması önlenir.
- Çiğneme esnasında maksiller arkin stabilizasyonu sağlanır.
- Alveoler hattaki yarıklanma azaltılır.
- Ornazal fistül elimine edilir. Böylece halitozis, kötü ağız hijyeni, gingival ve mukozal irritasyon gibi olumsuz etkiler ortadan kalkmaktadır. Çeşitli araştırmalara göre anteriordaki ornazal fistülün kapatılmasıyla velofarengeal fonksiyonda düzelme olduğu görülmüştür.
- Yarık hattının anterior nazal spina bölgesine otojen greft uygulanmasıyla alar tabana ve dudağa kemik desteği sağlanır, böylece nazolabial kontur ve yüz görünümü geliştirilir.<sup>30-34</sup>



### Ortodontik tedavi zamanlaması

Sekonder AKG'de ortodontik tedavi iki fazlı olarak yapılmaktadır.<sup>35,36</sup> İlk faz ortodontik tedavi, erken karışık dişlenme döneminde başlar. Maksiller kesici dişler sıklıkla rotasyonda sürer, linguale eğimlidir ve anterior çapraz kapanış mevcuttur.<sup>29</sup> Yarık hattındaki santral kesici dişler, yarık bölgesine doğru tipping yaparak kemik defekti bölgesine erişimi güçleştirebilir.<sup>37</sup> Bu dönemdeki tedavi estetik sebepler, oral hijyeni iyileştirmek, üst dental arkı greftleme işlemine hazırlamak ve maksiller kesici dişlerin sebep olduğu olumsuzlukların düzeltimi için yapılır.<sup>29,35,36</sup> Tedavi genellikle 3-4 ayda ya da 4-5 aylık sabit aparey kullanımıyla sonlanır.<sup>29,37</sup>

Greftleme işleminden önce sabit ortodontik aparey hazırlanması genellikle tavsiye edilir.<sup>38</sup> Kemik grefti uygulamadan önce segmental reposizyon yapılır.<sup>29</sup> Lateral segmentlerin ciddi boyutta yer değiştirdiği hastalarda, quad heliks ya da herhangi bir sabit aparey kullanılarak (6-8 ay boyunca) lateral segmentlere dışarı doğru rotasyon verilerek repoze edilmesi greft yerleştirilmesini kolaylaştıracaktır.<sup>37</sup> Ekspansiyon yapılarak kanin dişinin gömülü kalma sıklığının azaltılacağı da düşünülmektedir.<sup>39</sup> Lateral segmentlerin dışarıya doğru ciddi boyutta hareket ettirilmesinin gerekli olduğu durumlarda sadece kemik grefti uygulanması gelişimi sağlamak için yeterli olmayabilir. Bu tür durumlarda daimi dentisyon sürene kadar, basit palatal ark formu kullanılarak stabilizasyonun sağlanması tavsiye edilir.<sup>17</sup> Segmental reoryantasyon greft uygulanmasından sonra yapılamayabilir.<sup>40</sup> Transversal yön sorunlarını çözmek amacıyla RPE apareyleri, quad heliks apareyi ya da hareketli ekspansiyon apareyleri kullanılabilir.<sup>41</sup> An-teroposterior uyumsuzluk mevcutsa yüz maskesi kullanılarak maksiller protraksiyon da yapılabilir.<sup>42</sup> Ark formunu korumak için operasyon sonrası 3 ay boyunca ortodontik aparey kullanılır. Bu zamandan sonra oluşan kemik dokusu, bazal kemiğin transversal boyutu- nu korur ve 3 ay sonunda greft radyografik olarak ayırt edilemez duruma gelir.<sup>29,42</sup> Çift taraflı dudak ve damak yarıklı hastalarda, hareketli olan premaksilla ortodontik ark telleri kullanılarak stabilize edilir.<sup>38</sup> Ark telleri cerrahi operasyon sırasında çıkartılır ve operasyon sonrası retansiyonu sağlamak amacıyla kalın köşeli ark telleri kullanılarak stabilizasyona devam edilir.<sup>29,38</sup> Herhangi bir dentoalveolar relaps daha sonra düzeltilir.<sup>29</sup>

İkinci faz, daimi kanin spontan olarak sürdüğünde başlar.<sup>29</sup> Bu aşamada kemik iyileşme

periyodundadır ve daimi dişlerin pozisyonlarının düzeltimi, dişlerin greftlenmiş alana hareketinin sağlanması amaçlanır.<sup>43-45</sup> Boşluğun ortodontik ya da protetik olarak kapatılmasına bağlı olarak daimi dişlerin sıralanması farklı şekilde yönlendirilir. Lateral kesici dişi eksik olan hastalarda ortodontik boşluk kapatma yapılacaksa arka dişlerin öne alınması hedeflenir. Bu hastalar için Delaire tipi protraksiyon headgear kullanımının yararlı olduğu düşünülmektedir.<sup>29</sup>

Daimi dentisyon dönemindeki ortodontik tedavi birçok hastada 2 yıl içinde sonlanır ve 15 yaşında tamamlanır. Tedavi sonunda yarık hattındaki dişlere palatal retainer yerleştirilir ve hasta kabul ettiği sürece kullanıma devam edilir.<sup>29</sup>

### Sekonder Alveoler Kemik Grefti Uygulanma Zamanı

Sekonder alveoler kemik grefti öncesi ideal yaş belirlenirken postnatal maksilla gelişimine olabilecek etkiler de göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>46,47</sup> Boyne ve Sands'ın 1972 ve 1976 yıllarında karışık dişlenme döneminde yaptıkları kemik grefti uygulaması çalışmalarında; primer AKG uygulamasını takiben olumsuz yüz gelişimi meydana gelebileceği belirtilmiştir.<sup>27,28</sup> Anterior maksillanın sagittal ve transversal yön gelişimi hemen hemen 8-9 yaşlarında biter ve dikey yön gelişimi daha çok alveoler kemiğin depozisyonu ile meydana gelir.<sup>46-48</sup> 8-11 yaşlarına kadar greftleme işleminin ertelenmesinin uygun olacağı belirtilmiştir ve bu zamanlamanın gelecekteki yüz gelişimini bozmayacağını doğrulayan yeterli çalışmalar bulunmaktadır.<sup>36,39</sup> Diş erüpsiyonunun devam etmesi alveoler kemik gelişimini uyarıcı bir etkidir. Otojen kansellöz kemik bölgesi gibi uygun doku seçimiyle, greft hızlıca fonksiyonel alveoler kemiğe dönüşür. Alveoler kemik, dişlerin sürmesine fizyolojik olarak da cevap verir.<sup>29</sup> Dişlerin sürme kapasitesi maksillanın dik yön gelişimini devam ettirmeye yardımcı olabilir.<sup>29</sup> Aynı zamanda Oslo vakalarının sefalometrik çalışmaları, alveoler yarık hattının kemik greftlenmesinin daha erken dönemde ve 8-11 yaşları arasında yapılmasının maksillanın anteroposterior ya da vertikal gelişimi üzerinde etkisi olmadığını göstermiştir.<sup>39</sup>

Bazı yazarlar kemik greftlemesinin 5-6 yaşlarında yapılmasını savunmaktadır. Böylece lateral kesicilerinin migrasyonuna ve kemik grefti bölgesine sürmesine bir şans verilir. Dental açıdan bakıldığında bu güçlü bir görüştür ancak bu yaşta yapılan kemik greftinin maksillanın gelişimini engellemeyeceğini kanıtlayacak daha fazla çalışmaya gereksinim vardır.<sup>29</sup>



8 yaşından sonra herhangi bir dönemde sekonder AKG yapılabileceği savunulurken tercih edilen zaman kanin dişinin tamamen sürmesinden hemen önce 9-11 yaşları arasındaki dönemdir.<sup>27</sup> Kanin kökünün üçte ikisinden yarısına kadar geliştiği dönemde AKG uygulanması önerilmektedir. Kanin sürmeden önce greft uygulandığında, kanin sürmesinden sonra uygunlanmasına nazaran daha fazla kemik yüksekliği elde edilmiştir. Lateral kesici diş eksikse kanin onun boşluğuna sürecektir ve belli miktarda spontan boşluğun kapatılmasına imkan verecektir.<sup>43</sup>

Farklı bir çalışmaya göre kanin dişi tamamen sürmeden önce AKG yapılan hasta grubunda boşluğun ortodontik olarak kapatılması vakaların %93'ünde mümkün olmuştur. Kemik greftlemesinin daimi densitasyon döneminde yapıldığı grupta başarı oranı %72'ye ulaşmıştır. Yarık hattındaki kanin dişinin tamamen sürmesinden önce yapılan kemik greftlemesinde intraalveoler kemik septum yüksekliğinin daha iyi olduğu ve boşluğun ortodontik olarak kapatılmasının kolaylaştığı sonucuna ulaşılmıştır.<sup>45,49</sup>

Sekonder AKG için en uygun zamanın, kanin kök gelişiminin 1/4 ya da 2/3'ünün tamamlandığı karma dentisyon dönemi olduğu rapor edilmiştir.<sup>50</sup> Lilja ve ark.<sup>51</sup> kaninin kök gelişimiyle birlikte lateral dişin de sürme zamanı, lateral ve kanin dişinin kurununun etrafındaki kemik yoğunluğunun da göz önünde bulundurulması gerektiğini savunmuşlardır. Bu duruma göre uygun olan dönem 7-9 yaşlarıdır.<sup>44</sup> Kaninlerin sürmesinden sonra yapılan AKG'de başarı oranının, kanin dişi sürdükten sonra yapılan operasyona göre daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Ancak yapılan farklı çalışmalarda greftleme işleminin kanin dişinin sürmesinden önce veya sonra yapılmasının greftlemenin başarısını etkilemediği belirtilmiştir.<sup>52,53</sup>

Günümüzde greft uygulaması zamanlamasında daha geniş bir çeşitlilik mevcuttur. Lateral dişin retansiyonu konusunda risk varsa ya da konjenital olarak eksikse greft uygulamasının geciktirilmesi kanin dişinin gömülü kalma oranını azaltabilir.<sup>43,54,55</sup>

Farklı yazarların deneyim ve araştırmaları baz alınarak belirtilen en uygun AKG zamanlaması Tablo 1'de özetlenmiştir.<sup>56</sup>

Genel olarak sekonder AKG uygulanması için ideal olan;

- Hastanın 9-10 yaşlarında olması,
- Kanin sürmeden önce AKG yapılması,
- Kanin dişinin kök gelişiminin yarısı ya da 2/3'ünün oluşmuş olmasıdır.<sup>57</sup>

Tablo 1. Farklı araştırmacıların uyguladığı sekonder AKG uygulanma zamanı

Yazarlar	Yaş (yıl)	Sürme aşaması	Kök gelişimi
Boyne ve Sands <sup>27</sup>	09-11	Kanin dişinin tamamı sürmeden önce	-
Boyne ve Sands <sup>28</sup>	7	Lateral kesici diş sürmeden önce	-
Abyholm ve ark. <sup>45</sup>	-	Kanin dişi sürmeden önce	-
El Deeb ve ark. <sup>35</sup>	09-12	-	Kanin kökünün 1/4veya 1/2'si gelişmiş
Turvey ve ark. <sup>121</sup>	08-10	Kanin dişi sürmeden önce	Kanin kökünün 1/4veya 1/2'si gelişmiş
Bergland ve ark. <sup>43</sup>	9-11	Kanin dişinin tamamı sürmeden önce	-
Enemark ve ark. <sup>36</sup>	-	Kanin dişi sürmeden önce	-
Brattstrom and McWilliam <sup>122</sup>	-	Kesici dişler mevcut ve kanin sürmeden önce	-
Rune ve Jacobson <sup>123</sup>	-	Kanin ya da lateral kesici sürmenin erken aşamasında	-
Kortebein ve ark. <sup>87</sup>	8-10	-	Kanin kökünün 1/2 ya da 2/3'ü gelişmiş
Lee ve ark. <sup>124</sup>	-	Kanin dişi sürmeden önce	-
Kalaaji ve ark. <sup>108</sup>	-	Kanin dişi sürmeden önce	-
Denny ve ark. <sup>86</sup>	12	-	-
Newlands <sup>112</sup>	7-9	Kanin dişi sürmeden önce	-
Lilja ve ark. <sup>51</sup>	-	Lateral kesici ya da kanin dişinin üstü ince kemik dokusuyla çevrili	-
Jia ve ark. <sup>125</sup>	-	Kanin dişi sürmeden önce	-
Ozawa ve ark. <sup>120</sup>	5-7	Kanin dişinin sürme zamanından daha erken	-
Rawashdeh ve Al Nimri <sup>126</sup>	-	Kanin dişi sürmeden önce	-
Precious <sup>127</sup>	5,5-6	Santral kesici dişin sürme zamanında	-

### Sekonder Alveoler Kemik Grefti uygulama sonrası değerlendirme

Kemik grefti uygulanmış ve uygulanmamış bireylerde kanin dişinin sürme prognozu, Gereltzul ve ark.<sup>58</sup> yaptıkları bir çalışmada incelenmiştir. Yarık hattına yakın kanin dişi mevcut olduğu durumda AKG uygulandığında, kaninin başlangıçtaki açılanmayla sürdüğü izlenmiştir. Greft uygulaması yapılmamış bireylerde ise kaninlerin kortikal kemik rehberliğinde daha vertikal pozisyonunda sürdüğü belirtilmiştir. Yarık

hattına uzak kanin dişi olan bireylerde ise greft uygulaması yapılsın ya da yapılmamasın kanin dişinin sürme doğrultusunda herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Long ve ark.<sup>59</sup> yaptıklarını çalışmada yarık genişliği ve greftleme sonrasında kemikte görülen çentikte anlamlı pozitif korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın dişe kemik desteği oluşturması açısından klinik olarak kemik greftinin başarısını oldukça az etkileyen düşük seviyede anlamlı negatif korelasyon izlenmiştir. Aynı zamanda greftleme sonrası oranazal fistülün kapatılma, diş kemik desteği ve spontan diş sürme başarısının %95'e ulaştığı belirtilmiştir. Aurouze ve ark.<sup>60</sup> ise yarık genişliği ve greftleme başarısı arasında korelasyon olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda yarık hattının mesial ve distalindeki periodontal desteğin tam olduğu dişlerin değerlendirilmesi de yapılmıştır. Yarık hattının mesialinde kalan dişlerin sürme başarı oranının daha yüksek olduğu izlenmiştir. Rune ve ark.<sup>61</sup> ekspansiyon sonrası greftleme işlemini değerlendirmişlerdir. Ekspansiyon sonrasında sekonder AKG uygulandığında maksiller segmentler arasında stabilizasyonun sağlanmadığı sadece alveoler süreçler arasında stabilizasyonun sağlandığı rapor edilmiştir. Böylece greft uygulaması ile ekspansiyon sonrası relaps miktarının azaltılabileceği görüşüne ulaşılmıştır.

Yarık hattındaki çekimi gereken supernümerer ya da süt dişlerinin greft operasyonundan bir ay önce çekilmesini öneren Lilja ve ark.<sup>51</sup> erken çekimin daimi dişin sürmesini hızlandıracağını ve böylece kemik desteğinden yoksun diş sürmesine neden olacağını belirtmişlerdir. Amanat ve Langton<sup>62</sup>; alveoloplasti sırasında çekilen dişlerin, uzun süren cerrahi girişimlerin ve greft sahasında oluşan skar dokusunun da greftin başarısını olumsuz yönde etkileyebileceğini açıklamışlardır.

### **Gingivoperiosteoplasti**

Kemiksiz primer kemik grefti olarak da ifade edilen gingivoperiosteoplasti, Skoog tarafından 1965'te tanımlanmıştır ve bu uygulama zamanla modifiye edilerek benimsenmiştir.<sup>18,63-66</sup> Gingivoperiosteoplastinin savunucuları; alveoler defektin, üzerindeki sağlıklı periosteum ile kapatıldığında uygun osteojenik aktivitenin kemik köprüsü oluşumuna imkan vereceğini belirtmektedirler.<sup>65</sup> Periosteumun osteoindüktif yeteneğine bağlı olarak gelişmektedir.<sup>63,67,68</sup> Bu prosedürde amaç, primer dudak onarımı sırasında segmentler arasındaki yarık hattının sağlıklı mukoperiosteumla kapatılması ve böylece bahsedilen osteojenik köprünün oluşturulmasıdır.<sup>68-71</sup>

Operasyon çocuk 2 yaşına gelmeden yapılmaz ve öncelikle maksiller segmentleri hizalamak için 6 ay boyunca cerrahi öncesi ortopedik tedavi gerekmektedir.<sup>65</sup> Wood ve ark.<sup>68</sup> İskandinav toplumlarında gingivoperiosteoplasti öncesinde, yarık segmentlerini birbirine yaklaştırıcı preoperatif ortodontik tedavi uygulanmadığı durumlarda başarının olumsuz etkileneceğini belirtmişlerdir. Gingivoperiosteoplasti uygulanmış hastalarda sürececek olan süt dişleri için de gerekli kemik desteği sağlanmış olacaktır.<sup>68-71</sup> Gingivoperiosteoplasti sonrası ossifikasyon derecesi % 10 ve %100 arasında değişmektedir.<sup>65,66,72</sup> Farklı literatürlerde %50-100 arasında osseöz iyileşme başarısı olduğu da rapor edilmiştir.<sup>68-71</sup> Matic ve Power<sup>72</sup> uzun dönemli takip çalışmalarında %90 oranında başarısızlık rapor etmişlerdir ve başarısız uygulama daha sonraki kemik grefti uygulamasına zarar verici niteliktedir. Rintala ve Ranta<sup>73</sup>, vakaların %64'ünde kemik köprüsü oluştuğunu, fakat bu hastaların %70'inin tekrar kemik grefti uygulamasına ihtiyaç duyduklarını rapor etmişlerdir. Santiago ve ark.<sup>74</sup> preoperatif ortodontik tedavinin ve gingivoperiosteoplasti uygulamasının sekonder AKG ihtiyacını %60 oranında azalttığını belirtmişlerdir. Ancak gingivoperiosteoplasti yapılsa dahi kemik konturu yönünden yetersizliklerin olacağı ve sonuç olarak sekonder AKG'ye ihtiyaç duyulacağı bulunmuştur.

Gingivoperiosteoplastiden sonra nazoalveoler fistül oluşum insidansı yüksektir ve yüz gelişiminin olumsuz etkilendiği bulunmuştur.<sup>72,75,76</sup> Gingivoperiosteoplasti yapılmış ve yapılmamış iki grup kıyaslandığında ise, fasiyal büyümenin olumsuz etkilendiği ve her iki grup arasında fark olmadığı da rapor edilmiştir.<sup>68</sup> Bu tekniğin kullanımı bazı merkezlerde terk edilmiştir; ancak gelişimin bozulmasına rağmen karışık dentisyon döneminde kemik greftlemesinden uzak durularak durumun dengelendiği göz önünde bulunduran merkezlerde kullanımına devam edilmektedir.<sup>75-78</sup>

### **Greft materyalleri ve cerrahi uygulama**

Alveoler kemik grefti uygulaması için birçok farklı greft kaynağı vardır.<sup>14</sup> Hem otojen hem de alloplastik olmak üzere birçok kemik kaynağı üzerinde çalışılmış ve karşılaştırma yapılmıştır.<sup>79</sup> Greft kaynağı için kansellöz ve kortikal kemik değerlendirilmektedir.<sup>14</sup> Kansellöz kemik kısa sürede revaskülarizasyonu sağlama ve diş migrasyonuna, ortodontik diş hareketine normal cevap verebilecek alveoler kemiğe dönüşme yeteneğine sahiptir.<sup>56,80</sup> Osteoindüksiyon ve osteokondüksiyona bağlı olarak çok daha hızlı birleşme süreci vardır.<sup>14</sup> Yarık hattına komşu dişlerin kök gelişimle-

rinde ve sürmelerinde olumsuz bir etki oluşturmamaktadır.<sup>14,42,43</sup> Kortikal kemiğin canlılığını koruyabilmesi kanalcıkların içine doğru olan kan akışına bağlıdır ve kan akışı sağlanamazsa kemik dokusu kaybedilir.<sup>80</sup> Kansellöz kemik vaskülariteyi artırması ve osteoenezisle birlikte primer iyileşmeyi sağlayarak kemik rejenerasyonunu başlatması açısından kortikal kemikten daha üstündür.<sup>11</sup> Kortikal ve kansellöz kemik grefti uygulamaları arasındaki temel fark canlılığın devam etmesi ve vaskülarizasyondur. Kortikal kemiğin birleşmesinin tamamlanması uzun zaman alır.<sup>45</sup>

DDY'den etkilenen hastalarda kemik ototransplantasyonu için çeşitli donör sahalarından bahsedilebilir. Bunlar;

- İliak kanat,
- Kosta grefti,
- Mandibular simfiz,
- Kranium,
- Tibia,
- Sentetik kemik olarak sıralanabilir.<sup>21,29,81</sup>

**İliak kanat:** İliak kanat en yaygın alveoler kemik grefti kaynaklarından biridir.<sup>14</sup> İliak kanattan alınan kemik dokusu, iyileşmenin ilk günlerinde osteoenezisi sağlayacak osteojenik hücreleri içeren kansellöz kemik kaynağı sağlar. İliak kanattan alınan greft dokusunun kullanımının ana sorunu, operasyon sonrası oluşan ağrı ve hastanede kalma süresinin uzamasıdır. Son zamanlarda yapılmış olan çalışmalar bu operasyonun hastalar tarafından tolere edilebileceğini, birkaç önemli komplikasyonu olduğunu, operasyon süresinin kısaltılabildiğini, donör bölgesinde estetik olarak kabul edilebilecek skar dokusu kaldığını ve hastanede kalma süresinin yaklaşık 3 gün olduğunu göstermektedir.<sup>82,83</sup>

**Kranium:** Genç hastalarda kalvariumdan hem kortikal hem de kansellöz kemik farklı teknikler kullanılarak toplanılmaktadır. Kraniumun düşük morbidite ihtimali olan donör bölgesi olduğu, minimal postoperatif ağrı olduğu, skar dokusunun saçlar ile gizlenebileceği, hastanın erken taburcu olmasının mümkün olduğu ve sonuçların başarılı olduğu iddia edilmektedir.<sup>84-86</sup> Ancak iliak kanattan alınan kemik dokusuyla kıyaslandığında başarı oranının düşük olduğu rapor edilmiştir.<sup>87,88</sup> Kranial kemikten greft alma işlemi sırasında komplikasyon görülme ihtimali hemen hemen düşüktür. En yaygın görülen komplikasyonlar hematoma, hemoraji, seroma, serobrospinal sıvı sızıntısı ve dural yırtılmadır.<sup>87-89</sup>

**Mandibular simfizis:** Çeneden alınan kemik dokusunun kullanılmasıyla yapılan greftleme uygulamasının başarılı sonuçları olduğu belirtilen membranöz kemik kaynaklarından biridir.<sup>90-92</sup> Aynı zamanda intraoral bölgede çalışıldığı için hastanede kalma süresi kısalmış, minimal ağrı ve görünmeyen skar dokusu oluşur.<sup>91-93</sup> Simfizis bölgesinin donör sahası olarak seçilmesinin temel dezavantajı sınırlı kemik dokusu alınabilmesi, böylece geniş çift taraflı yarıklarda uygun olmamasıdır. Aynı zamanda komşu dişlerin zarar gördüğü, mental sinirin hasarlandığı, diş ve yumuşak dokuların duyarlılığında hasar oluşması gibi durumlar da rapor edilmiştir.<sup>90,91,93</sup>

**Tibia:** Donör bölgesi olarak kullanıldığında yeterli kemik sağlanır, elde edilmesi kolaydır, operasyon süresi kısadır, kan kaybı azdır, minimum skar dokusu bırakılır ve hastaların iyileşme süresi daha kısadır.<sup>16,33,94,95</sup> Bazı yazarlar tarafından alınacak kemik dokusu sınırlı olduğu için her iki bacadan da alınması gerektiği savunulmaktadır.<sup>96,97</sup> Genç çocuklarda proksimal tibia küçüktür ve epifizyal kartilaj gelişmektedir, operasyon sırasında büyüme merkezine zarar vermektan kaçınılmalıdır.<sup>95-97</sup>

**Kosta kemiği:** Günümüzde AKG uygulaması için nadiren kullanılmaktadır. Yetersiz kemik dokusu, göğüs enfeksiyonu oluşma riski, postoperatif rahatsızlık ve görünür skar dokusu; donör bölgesi olarak kullanımını sınırlandıran nedenlerdendir.<sup>92</sup> Kosta kemik greftleri, ortodontik diş hareketini zorlaştırmaktadır.<sup>98</sup>

**Otojen kemik maddeleri:** Demineralize kemik dokusu kullanımı denenmiştir. Ancak kemik miktarı ve rezorpsiyon oranı öngörülemediği için kullanımı sınırlandırılmıştır.<sup>99</sup>

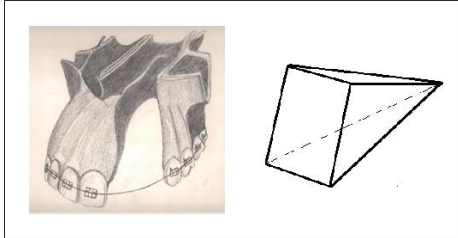
**Kemik morfojenik protein:** Kemik morfojenik proteinden sağlanan kemik gelişimine ilişkin sonuçlara bakıldığında, Van Hout ve ark.<sup>100</sup> klinik ve radyografik muayenelerle iliak kanat kemik grefti alımıyla BMP-2'yi kıyaslayan bir çalışma yapmışlardır. Karışık dişlenme döneminde tedavi edilen hastalarda iki metod arasında karşılaştırılabilir kemik kalitesi belirlenmiştir. Kemik kalitesi iskeletsel olarak olgun hastalarda BMP-2 grubunda üstün bulunmuştur. Ancak BMP-2'nin yararlarını doğrulamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. BMP-2 kullanımı operasyon süresini kısaltır, donör bölgesinin morbiditesi ortadan kalkar, hastanede kalma süresi azalır ve tüm bunların maliyetinde azalma olur.<sup>17</sup>

Bu kaynakların tümü başarılı olmasına karşın, donör bölgesi olarak iliak kanatın tercih edilmesinin

daha uygun olduğu bulunmuştur.<sup>45</sup> Kortikal kemik, greft uygulamasından sonra canlılığını yitirir ve dişin fonksiyona gelmesinin gecikmesine neden olacak şekilde alıcı bölgeden kemik hücrelerinin invazyonunu takiben rejenere olur.<sup>11</sup>

AKG uygulanmasıyla ilişkin tekniklere bakıldığında oldukça iyi ve kolay bir yaklaşım Craven ve ark.<sup>101</sup> tarafından tanımlanmıştır. Defektin üç boyutlu olacak şekilde kavramsallaştırılması, kemik greftiyle alveoler yarığın rekonstrükte edilmesi için yeterlidir. Alveoler yarığın yüzeyleri; nazal taban, medial yarık hattı, lateral yarık hattı, anterior alveol ve posterior alveol (damak) yüzeyidir (Şekil 1).

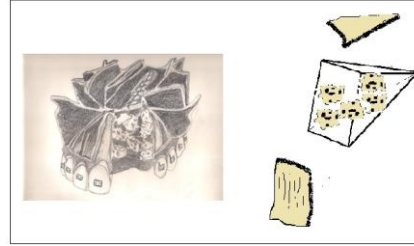
İnsizyon yarık hattına komşu dişlerin lateral ve mesialinde 2-3 mm dişeti manşeti bırakacak şekilde devam eder.<sup>101</sup> Vestibül bölgede insizyon, gingival sınır boyunca greft bölgesindeki santral kesici dişin merkezine doğru yapılır.<sup>29,101</sup> Vertikal insizyonlar, yarık kenarları boyunca yapılır. Palatal bölgede, mukoperiostal flepler yarık kenarları boyunca kaldırılır. Lateral flep dokusu, insizyonun arka sınırı sulkus içine doğru açılarak birinci daimi molara kadar uzatılır.<sup>29,101</sup> İnsizyon çizgileri, greft dokusunun üzerini örtecek flep dokusunun yeterli mobilitesini sağlamak için flep tabanında periosteuma kadar yapılmalıdır.<sup>29</sup>



Şekil 1. Tek taraflı dudak damak yarığında, alveoler ve sert damak yarığının 3 boyutlu piramide benzer şematik görünüşü

Yarık alanının açığa çıkartılması esnasında, yarık hattına komşu diş köklerini örten zayıf kemik lamellerine zarar vermektan kaçınılmalıdır.<sup>29</sup> Palatal defekti kapatmak için gingivoperiosteal flepler eleve edilir ve nazal taban rekonstrükte edilmelidir. Palatal bölgede mukoperiosteal flepler sutura edilir, böylece duvarları periosteum ve saf kemik dokusu olan kavite oluşturulur. Bu şekilde görünüşte yumuşak stabil doku zarfı oluşturulabilirse, kemik grefti uygulanmasına devam edilebilir. Eğer yumuşak doku bütünlüğü yeterli görülmezse, yumuşak doku kapatılır ve kemik grefti uygulaması 3 ya da 4 ay kadar ertelenir. Yarık hattının ön bölgesine kortikal kemik yerleştirilir. Alveoler yarık

tamamen kansellöz kemik parçalarıyla doldurulur. Bu şekilde yan yana kortikal ve kansellöz kemik yerleştirilmesinin amacı; iyileşme sırasında yumuşak doku üzerinde oluşacak gerilimi karşılayabilecek, kemik grefti hacmini arttıracak ve potansiyel olarak ek greft uygulama ihtiyacını azaltacak daha yoğun kortikal kemiği sağlayabilmektir (Şekil 2).<sup>101</sup>



Şekil 2. AKG uygulanması sırasında kortikal ve kansellöz kemiğin yerleştirildiği bölgelerin şematik görüntüsü

Alveoler yarık normal yükseklik ve kalınlığa ulaşabilecek şekilde form edilir. Nazal simetriyi sağlayabilmek için yeterli kemik parçacıkları alar tabanın altına yerleştirilmek zorundadır. Lateral mukoperiosteal flep yarık hattını örtmek için geliştirilir ve daha küçük medial ve palatal fleplere sutura edilir. Nazal tabanın dik katli kapatılması ve fleplerin gerilimsiz sutura edilmemesi nazal ya da oral kaviteden kontaminasyonu önlemek için önemlidir. Böylece daha sonra kanın dişinin süreceği yarık bölgesinin marjinal kenarı sadece yapışık dişeti ile örtülecektir. Bilateral olgularda ise her iki bölge aynı cerrahi teknikle aynı zamanda opere edilir.<sup>29</sup>

#### **Kemik greftlemesi sonrası oluşabilecek komplikasyonlar**

Ciddi komplikasyonların görülmesi nadirdir ve başarısızlıklar çoğunlukla kötü cerrahi tekniğe ve enfeksiyona bağlıdır.<sup>43</sup>

• **Enfeksiyon:** Sıklıkla kötü ağız hijyeni enfeksiyon oluşumuna neden olmaktadır. Aynı zamanda oronazal fistül yoluyla oral kaviteye ulaşan nazal sekresyon yarık sahasında gingival enflamasyona neden olur.<sup>44,102</sup>

• **Servikal kök rezorpsiyonu ve internal rezorpsiyon:** Periodontal ligamentteki hasar, kök yüzeyinin kuru kalması ve kemik grefti uygulanması sırasında kök yüzeyinin mekanik olarak zarar görmesi rezorpsiyona yol açabilir.<sup>62,103</sup> Kanin dişi sürmeden önce AKG yapıldığında daha az kök rezorpsiyonu olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Tablo 2).<sup>56</sup>



• **Dehisens:** Bilateral olgularda yumuşak doku örtüsünün yetersiz olması, yarık hattındaki aşırı doku gerilimleri, kötü ağız hijyeni, enfeksiyon varlığı ve santral kesicilerin malpoze olduğu durumlarda görülebilir.<sup>44,62,104,105</sup>

• **Proliferatif granülasyon dokusu:** Granülasyon dokusu sonucu epitelizeasyon oluşmamaktadır.<sup>44</sup>

Tablo 2. AKG uygulanması sonrası farklı araştırmacılar tarafından rapor edilen kök rezorpsiyon oranları

Kök rezorpsiyon oranları	Kanın dişi sürmeden önce	Kanın dişinin ½'si sürdüğünde	Kanın dişi tamamen sürdüğünde
Enemark ve ark. <sup>102</sup>	Rezorpsiyon görülmemiş		2/33
Bergland ve ark. <sup>43</sup>	Rezorpsiyon görülmemiş		15/149
Bergland ve ark. <sup>103</sup>	Rezorpsiyon görülmemiş		2/43
Enemark ve ark. <sup>36</sup>	Rezorpsiyon görülmemiş	17/130	

#### Kemik greftlemesinin sonuçları

Yarık hattına komşu ve yarık hattında yer alan diş köklerinin gelişim durumu, AKG yaşı, yarık bölgesinin boyutu, cerrahi operasyon, greft operasyonu öncesi ekspansiyon yapılması, yarık tipi (tek ya da çift taraflı) ve cerrahi operasyon sonrası oral hijyenin durumu gibi çeşitli faktörler; AKG uygulanmasının sonuçlarını etkilemektedir. Yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında greftleme işlemi, kanın dişi sürmeden önce yapıldığında elde edilen kemik yüksekliğinin daha fazla olduğu rapor edilmiştir.<sup>21</sup> Van der Meij ve ark.<sup>106</sup> yarık genişliği ve greft operasyonundan 1 yıl sonra elde edilen kemik yüksekliği arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, yarık genişliği 4 mm'den daha düşük olan vakalarda 1 yıl sonunda %67,6 oranında kemik dokusu kaldığı rapor edilirken, yarık genişliği 9 mm'den fazla olduğunda bu oran %38,2'ye düşmüştür.

Amanat ve Langdon<sup>62</sup>, 1991 yılında yaptıkları çalışmalarında 47 kemik grefti uygulamasını Bergland skalası kullanarak değerlendirilmişlerdir. Bu çalışmaya göre sadece 2 vaka tamamen başarısız olmuştur. Bayerlein ve ark.<sup>107</sup> da Bergland skalasını kullanarak yaptıkları ölçümde, %13'ünde kemik grefti uygulamasının tekrarlanması gerektiğini rapor etmişlerdir. Collins ve ark.<sup>104</sup> %86,6'yla daha yüksek başarı oranına ulaştıklarını rapor etmişlerdir. Kalaaji ve ark.<sup>108</sup> çalışmalarında, vakaların %81'inde %75 ya da daha fazla kemik yüksekliğine erişmişlerdir. %13'lük

kısımda ise kemik yüksekliği %50 ve %75 arasında kalmıştır. Hastaların %6'sında ise %50'den daha az kemik yüksekliği elde edilmiştir. Lilja ve ark.<sup>51</sup> yaptıkları çalışmada %94 oranında %75'ten daha fazla kemik yüksekliğini rapor ederek benzer sonuçlara ulaşımlardır. Elde edilen sonuçlara göre yarık bölgesine greft uygulanmasıyla elde edilen başarı oranı %70'ten %100'e kadar çeşitli oranlarda farklılık göstermektedir.

Bergland ve ark.<sup>43</sup> operasyon sonrası premaxillanın uygun şekilde stabilize edildiği tek ve çift taraflı yarıklarda benzer kemik yükseklikleri elde edildiğini rapor etmişlerdir. Van der Meij ve ark.<sup>109</sup> yaptıkları çalışmada tek taraflı yarık bulunan vakalarda operasyon sonrası greftlenen kemiğin %70'inin ve çift taraflı yarıklarda da %45'inin korunduğunu belirtmişlerdir. Feichtinger ve ark.<sup>110</sup> yarık boyutu ve greft uygulamasının başarı açısından ilişkili olmadığını rapor etmişlerdir. Revington ve ark.<sup>111</sup> 235 hasta üzerinde postoperatif kemik dolun indeksini kullanarak değerlendirme yapmışlardır. Tek taraflı yarık bulunan hastalarda başarı oranı daha yüksek olmasına rağmen, bu fark klinik olarak anlamlı değildir. Bunun yanı sıra Newlands<sup>112</sup> tarafından, tek ya da çift taraflı yarıklarda greft uygulanması sırasında başarı sonuçları arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Greft uygulanmadan önce ortodontik ekspansiyon yapılarak başarının arttırılacağı da ifade edilmiştir. Aynı zamanda geniş bir yarık bölgesinin greftleme operasyonun teknik olarak daha kolay olduğu ve dar yarıkları genişletmenin başarı şansını arttıracağı da rapor edilmiştir. Kindelan ve Roberts-Harry<sup>113</sup>'ün çalışmaları da maksiller arkın genişletilmesiyle daha başarılı sonuçlar elde edilebileceğini göstermektedir. Cerrahi öncesi ekspansiyon yapılmasıyla defekt onarımı için daha fazla kemik dokusuna ihtiyaç duyulacağından, arkın genişletilmesinin her zaman olumlu sonuçlanmayacağını savunan yazarlar da vardır. Greftlenen kemik dokusunun içine dişlerin sürmesiyle kemiğin stimüle edilmesi ya da kemik dokusuna komşu dişlerin ortodontik olarak hareket ettirilmesiyle başarı oranının artacağı belirtilmektedir.<sup>21</sup>

Feichtinger ve ark.<sup>114</sup> tek taraflı DDY bulunan 20 hastadan alınan CT sonuçlarını incelemişlerdir. 20 hastanın 11'inde kemik hacminin yarısından daha fazlasının kaybedildiği ve lateral kesici dişi eksik olan 2 hastada greft uygulamasının tamamen başarısız olduğu rapor edilmiştir. Rezorbe olan kemik dokusunun, yarık genişliği ve hacmiyle ilişkili olduğu rapor edilmiştir. Williams ve ark.<sup>115</sup>, yaptıkları çalışmada

kemik greftinin uygulandığı yaş ile greftlemenin başarısı arasında olumlu ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda gingivitise bağlı olarak başarısız sonuçlanan olgular da rapor edilmiştir.<sup>43</sup>

Oberio ve ark.<sup>116</sup> sekonder AKG uygulanmasının ardından yaklaşık 1 yıl sonra 25 kanin dişinin sürme yolunu CBCT ile incelemişlerdir. Kanin dişlerinin büyük bir kısmının mesial, labial ve insizale yer değiştirdiği, 5 kanin dişinin palatinal ve 3 kanin dişinin ise distal yönde hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Geretzl ve ark.<sup>58</sup> yarık bulunmayan, yarık bulunan ancak greft uygulaması yapılmamış ve yarık bölgesinin greftlendiği hastalarda kanin dişinin sürme yönünü incelemişlerdir. Bu çalışmaya göre kanin dişleri greftlenen doku içine açılabilir olarak anlamlı değişiklik göstermeksizin sürmektedir. Yarık olmayan hastalardaki açı değişiminin sebebi lateral kesici dişe ve greft uygulanmamış hastalarda kortikal kemik rehberliğine bağlı olduğu düşünülmektedir.

Russell ve McLeod<sup>117</sup>, sekonder AKG uygulamasını takiben kanin dişinin vertikal ve lateral pozisyonunu inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Vertikal olarak kanin dişinin uzun aksı midsagittal vertikal referans çizgisiyle 45°'den daha fazla açılma yapmışsa, kaninin sürme açısından risk altında olduğu belirtilmiştir. Lateral olarak kanin, lateral kesici dişin kökünün orta hattına göre daha mesiale eğilmişse ya da lateral eksikliğinde santral kesicinin distalindeki boşluğun orta hattının daha mesialinde konumlandığında yine risk altında olduğu düşünülür. Sekonder AKG uygulandıktan sonra kanin dişinin gömülü kalma riskindeki azalmayla birlikte anormal vertikal pozisyonda süren kanin oranında anlamlı azalma olduğu görülmüştür. Lateral kesici dişin eksik olduğu durumlarda greftleme sonrası kanin dişinin daha sık anormal lateral pozisyonda olduğu belirtilmiştir. Lateral kesici diş kökünün, kanin dişinin okluzal plana doğru sürmesine rehberlik ettiği, lateral eksikliğinde kaninin gömülü kalma oranının %50,1 olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.<sup>90,118</sup>

Tek ve çift taraflı DDY bulunan ve farklı hekimler tarafından sekonder AKG uygulanmış 35 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, operasyon sonrası CT görüntüleri incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre daimi dişlenme öncesi uygulanan sekonder AKG'de başarı oranı %81,25'le oldukça yüksektir; ancak daimi dişlenme tamamlandıktan sonra uygulandığında başarı oranı %33'le belirgin şekilde azalmaktadır. Sekonder AKG uygulanmasının uzun dönemde genel başarı oranının (%66) düşük olduğu

bulunmuştur.<sup>119</sup> Dişlerin mevcut olması ve yakın yerleşimde olması AKG sonrası kemik rezorpsiyonunu azaltır ve yeni kemik dokusu oluşumuna imkan verir.<sup>43,107,120</sup> Daha yüksek interdental septum yüksekliği elde edebilmek için AKG, yarık bölgesindeki kanin diş sürmeden önce uygulanmalıdır. Sürmekte olan dişler, alveoler kemik gelişimini arttıracak potansiyele sahiptir.<sup>43,45,57</sup> Lateral kesici diş varlığında, greftleme sonrası elde edilen alveoler kemik yüksekliği artmaktadır.<sup>107</sup>

Farklı yazarlar tarafından gerçekleştirilen AKG sonrası elde edilen kemik gelişim oranları Tablo 3'te gösterilmektedir.<sup>56</sup>

Tablo 3. AKG sonrası elde edilen kemik gelişim oranları

Yazarlar	Kanin diş sürmeden önce	Kanin dişinin ½'si sürdüğünde	Kanin diş tamamen sürdüğünde
<b>Abyholm ve ark.<sup>45</sup></b>			
DDY	13/14 (%92,9)	10/12 (%83,3)	33/43 (%76,7)
<b>Bergland ve ark.<sup>43</sup></b>			
Tek taraflı komple DDY	97%		76%
Çift taraflı komple DDY	91%		82%
DDY	96%		85%
<b>Brattstrom ve McWilliam<sup>122</sup></b>			
Tek taraflı DDY	74/101 (%73,3)	60/100 (%60)	
<b>Enemark ve ark.<sup>36</sup></b>			
DDY	18/19 (%94,7)	5/8 (%62,5)	
Tek taraflı DDY	40/55 (%72,7)	26/52 (%50)	
Çift taraflı DDY	28/40 (%70)	7/24 (%29,2)	
<b>Jia ve ark.<sup>125</sup></b>			
DDY	15/16 (%94)	23/24 (%96)	
Tek taraflı DDY	42/44 (%95)	48/58 (%83)	
Çift taraflı DDY	20/22 (%91)	23/34 (%68)	
<b>Kalaaji ve ark.<sup>108</sup></b>			
Tek taraflı komple DDY	13/14(%93)	23/53 (%76)	
<b>Lee ve ark.<sup>124</sup></b>			
DDY	36/49 (%735,5)	23/52 (%44,2)	
<b>Loh ve ark.<sup>128</sup></b>			
DDY	17/25 (%68)	6/33 (%18,2)	
<b>Rawashdeh ve Al Nimri<sup>126</sup></b>			
Tek taraflı DDY	20/22 (%90)	20/25 (%80)	
Çift taraflı DDY	9/16 (%56,2)	8/14 (%57,1)	

## SONUÇ

Ortodontik diş hareketlerine ve diş erüpsiyonuna imkan verecek AKG uygulaması için ideal zaman kanin dişi sürmeden önce 8-11 yaşlarıdır ve bu uygulamada otojen kemik greft kullanımı daha başarılı sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır.<sup>29</sup>

Doku mühendisliğindeki gelişmeler ile sürekli kemik gelişimini sağlayan biyolojik kaynakların otojen kemik greft materyalinin yerini alacağı düşünülmektedir.<sup>17</sup>

## KAYNAKLAR

1. Mitchell JC, Wood RJ. Management of cleft lip and palate in primary care. *J Pediatr Health Care* 2000;14:13,9.
2. Mitchell LE. Epidemiology of Cleft Lip and Palate. In: Loosee J.E, Kirsher RE, eds. *Comprehensive Cleft Care*, New York: McGraw-Hill Medical 2009:35-42.
3. Association ACLaP. Parameters for the evaluation and treatment of patients with cleft lip/palate or other craniofacial anomalies. *Cleft Palate Craniofac J* 2009.
4. Goodacre T, Swan MC. Cleft lip and palate: current management. *Paediatrics and Child Health* 2008;18:283-292.
5. Posnick JC, Ruiz RL. Staging of cleft lip and palate reconstruction: infancy through adolescence. In: Wyszynski DF, eds. *Cleft Lip and Palate: From Origin to Treatment*. New York: Oxford University Press 2002:319-53.
6. Mercado AM, Vig KWL. Orthodontic Principles in the Management of Orofacial Clefts. In: Loosee JE, Kirsher RE, eds. *Comprehensive Cleft Care*. New York: McGraw-Hill Medical 2009:721-47.
7. Murthy AS, Lehman JA. Evaluation of alveolar bone grafting: a survey of ACPA teams. *Cleft Palate Craniofac J* 2005;42:99-101.
8. Shaw WC, Semb G, Nelson P, Brattström V, Molsted K, Prah Andersen B. Standards for Care for Cleft Lip and Palate. The Eurocleft Project 1996-2000. Amsterdam, IOS Press 2000.
9. van Aalst JA, Kolappa KK, Sadove M. MOC-PSSM CME article: Nonsyndromic cleft palate. *Plast Reconstr Surg* 2008;121:1-14.
10. Eiselsberg A. Zurtechnik deruranoplastik. *Arch Klin Chir* 1901;64:509-29.
11. Lilja J. Alveolar bone grafting. *Indian J Plast Surg* 2009; 42 Suppl: 110-5.
12. Coots BK. Alveolar bone grafting: past, present, and new horizons. *Semin Plast Surg* 2012;26:178-83.
13. Millard R. *Cleft Craft*. Boston: Little, Brown 1980;3:299-301.
14. Bajaj AK, Wongworawat AA, Punjabi A. Management of alveolar clefts. *J Craniofac Surg* 2003;14:840-6.
15. Turvey TA, Ruiz RL, Tiwana PS. Bone graft construction of the cleft maxilla and palate. In: Loosee, J., Kirshner, R., eds. *Comprehensive Cleft Care*. New York: McGraw Hill 2009:837-65.
16. Walker TW, Modayil PC, Cascarini L, Williams L, Duncan SM, Ward-Booth P. Retrospective review of donor site complications after harvest of cancellous bone from the anteriomedial tibia. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2009;47:20-2.
17. Cobourne MT. *Cleft Lip and Palate Epidemiology, Aetiology and Treatment* 2012;16:124-36.
18. Gateno J. Alveolar bone grafting; power point presentation.
19. Pickrell K, Quinn G, Massengill R. Primary bone grafting of the maxilla in clefts of the lip and palate: a four year study. *Plast Reconstr Surg* 1968;41:438-43.
20. Koberg WR. Present view on bone grafting in cleft palate. (A review of the literature). *J Maxillofac Surg* 1973;1:185-93.
21. Patel N. Success of secondary alveolar bone grafting and canine eruption in cleft subjects. M.Phil. thesis, University of Birmingham. 2013.
22. Dado DV. Early Primary Bone Grafting. In: Kernahan, DA., Rosenstein, SW. eds. *Cleft Lip and Palate. A System of Management*. Williams and Wilkins, Baltimore 1990:182-8.
23. Nelson CL. Primary alveolar cleft bone grafting. *Oral Maxillofac Surg Clin NA* 1991;3:599.
24. Friede H, Johanson B. Adolescent facial morphology of early bone grafted cleft lip and palate patients. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1982;16:41-53.
25. Trotman CA, et al. Comparison of facial form in primary alveolar bone-grafted and non-grafted unilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J* 1996;33:91.



26. van Aalst JA, Eppley BL, Hathaway RR, Sadove AM. Surgical technique for primary alveolar bone grafting. *J Craniofac Surg* 2005;16:706-11.
27. Boyne PJ, Sands NR. Secondary bone grafting of residual alveolar and palatal clefts. *J Oral Surg* 1972;30:87-92.
28. Boyne PJ, Sands NR. Combined orthodontic-surgical management of residual palato-alveolar cleft defects. *Am J Orthod* 1976;70:20-37.
29. Abyholm FE. Secondary bone grafting of alveolar clefts. In Berkowitz, S. *Cleft Lip and Palate Diagnosis and Management* Berlin Springer 2006;28:601-6.
30. Jackson IT, Vandervord JG, McLennan JG, Christie FB, McGregor JC. Bone grafting of the secondary cleft lip and palate deformity. *Br J Plast Surg* 1982;35:345-53.
31. Guo J, Li C, Zhang Q, Wu G, Deacon SA, Chen J et al. Secondary bone grafting for alveolar cleft in children with cleft lip or cleft lip and palate. *Cochrane Database Syst Rev* 2011:CD008050.
32. Witsenburg B. The reconstruction of anterior residual bone defects in patients with cleft lip, alveolus and palate. A review. *J Maxillofac Surg* 1985;13:197-208.
33. Steinberg B, Padwa BL, Boyne P, Kaban L. State of the art in oral and maxillofacial surgery: treatment of maxillary hypoplasia and anterior palatal and alveolar clefts. *Cleft Palate Craniofac J* 1999;36:283-91.
34. Tachimura T, Hara H, Koh H, Wada T. Effect of temporary closure of oronasal fistulae on levator veli palatini muscle activity. *Cleft Palate Craniofac J* 1997;34:505-11.
35. El Deeb M, Messer LB, Hebda TW, Waite DE. Canine eruption into grafted bone in maxillary alveolar cleft defects. *Cleft Palate Craniofac J* 1982;19:9-16.
36. Enemark H, Sindet-Pedersen S, Bundgaard M. Long-term results after secondary bone grafting of alveolar clefts. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:913-9.
37. Semb G, E R, Abyholm FE. Twenty years follow up of 50 patients with unilateral cleft lip and palate *Semin Orthod* 2011;17:207-24
38. Semb G, Shaw WC. Management of Cleft lip and Palate. *Orthodontics*; in Watson A, Sell D, Grunwell P (eds) London, Whurr Publishers 2001;199:299-325.
39. Semb G. Effect of alveolar bone grafting on maxillary growth in unilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate J* 1988;25:288-95.
40. Vargervik. K. Orthodontic treatment of cleft patients: Characteristics of growth and development/treatment principles. In: Bardach, J., Morris, H.L. (eds): *Multidisiplinary Management of Cleft Lip and Palate*. Philadelphia, Saunders 1990;78:642-9.
41. Halicioğlu K, Yavuz İ. Literatür derlemesi: üst çene genişletmesinde apareyler ve felsefeler. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2011;Supplement 4:32-9.
42. Boyne PJ. Use of marrow-cancellous bone grafts in maxillary alveolar and palatal clefts. *J Dent Res* 1974;53:821-4.
43. Bergland O, Semb G, Abyholm FE. Elimination of the residual alveolar cleft by secondary bone grafting and subsequent orthodontic treatment. *Cleft Palate J* 1986;23:175-205.
44. Jia Y, James DR, Mars M. Bilateral alveolar bone grafting: a report of 55 consecutively-treated patients. *European Journal of Orthodontics* 1998;20:299-307.
45. Abyholm FE, Bergland O, Semb G. Secondary bone grafting of alveolar clefts. A surgical/orthodontic treatment enabling a non-prosthetic rehabilitation in cleft lip and palate patients. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1981;15:127-40.
46. Sillman MA. Dimensional changes of the dental arches:longitudinal study from birth to 25 years. *Am J orthod* 1964;50:824.
47. Bjork A, Skieller V. Growth in width of the maxilla studied by the implant method. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1974;8:26-33.
48. Bjork A, Skiller V. Postnatal growth and development of the maxillary complex. In: McNamara JA Jr, (ed) *Factors affecting the growth of the midface*. Ann Arbor, MI: The University of Michigan, Center for Human Growth and Development 1976.
49. Abyholm F, Semb G. Osteoplasty in cleft alveolus repair: long term results. In:Hinderer UT, (ed) *Plastic Surgery*. Berlin: Elsevier Science Publishers BV 1992;1.
50. Aksu M. Sekonder Alveoler Kemik Greftlemesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2007;10:113-20.
51. Lilja J, Kalaaji A, Friede H, Elander A. Combined



- bone grafting and delayed closure of the hard palate in patients with unilateral cleft lip and palate: Facilitation of lateral incisor eruption and evaluation of indicators for timing of the procedure Cleft Palate Craniofacial Journal 2000;37:98-105.
52. Long RE, Jr., Paterno M, Vinson B. Effect of cuspid positioning in the cleft at the time of secondary alveolar bone grafting on eventual graft success. Cleft Palate Craniofac J 1996;33:225-30.
53. Schultze-Mosgau S, Nkenke E, Schlegel AK, Hirschfelder U, Wiltfang J. Analysis of bone resorption after secondary alveolar cleft bone grafts before and after canine eruption in connection with orthodontic gap closure or prosthodontic treatment. J Oral Maxillofac Surg 2003;61:1245-8.
54. Paulin G, Astrand P, Rosenquist JB, Bartholdson L. Intermediate bone grafting of alveolar clefts. J Craniomaxillofac Surg 1988;16:2-7.
55. Sindet-Pedersen S, Enemark H. Management of impacted teeth in congenital clefts. In: Alling, CC., Helfrick, JF., Alling, RD. (eds): Impacted Teeth. Philadelphia, Saunders 1993:344-52.
56. Berkowitz S. Cleft lip and Palate Diagnosis and Management. Third Edition, Springer Heidelberg New York Dordrecht London 2013;26:601-12.
57. Vig KW. Alveolar bone graft: the surgical/orthodontic management of the cleft maxilla. Ann Acad Med Singapore 1999;28:721-7.
58. Gereltzul E, Baba Y, Ohyama K. Attitude of the canine in secondary bone-grafted and nongrafted patients with cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J 2005;42:679-86.
59. Long RE, Jr., Spangler BE, Yow M. Cleft width and secondary alveolar bone graft success. Cleft Palate Craniofac J 1995;32:420-7.
60. Aurouze C, Moller KT, Bevis RR, Rehm K, Rudney J. The presurgical status of the alveolar cleft and success of secondary bone grafting. Cleft Palate Craniofac J 2000;37:179-84.
61. Rune B, Sarnas KV, Selvik G, Jacobsson S. Movement of maxillary segments after expansion and/or secondary bone grafting in cleft lip and palate: a roentgen stereophotogrammetric study with the aid of metallic implants. Am J Orthod 1980;77:643-53.
62. Amanat N, Langdon JD. Secondary alveolar bone grafting in clefts of the lip and palate. J Craniomaxillofac Surg 1991;19:7-14.
63. Skoog T. The use of periosteal flaps in the repair of the primary palate. Cleft Palate J 1965;2:332-9.
64. Santiago PE, Grayson BH, Cutting CB, Gianoutsos MP, Brecht LE, Kwon SM. Reduced need for alveolar bone grafting by presurgical orthopedics and primary gingivoperiosteoplasty. Cleft Palate Craniofac J 1998;35:77-80.
65. Cutting CB, Grayson BH. The effects of gingivoalveoplasty following alveolar molding with pin-retained Latham appliance versus secondary bonegrafting on midfacial growth in patients with unilateral clefts. Plast Reconstr Surg 2008;122:871-3.
66. Meazzini MC, Tortora C, Morabito A, Garattini G, Brusati R. Alveolar bone formation in patients with unilateral and bilateral cleft lip and palate after early secondary gingivoalveoplasty: long-term results. Plast Reconstr Surg 2007;119:1527-37.
67. Carstens MH. Functional matrix cleft repair: principles and techniques. Clin Plast Surg 2004;31:159-89.
68. Wood RJ, Grayson BH, Cutting CB. Gingivoperiosteoplasty and mid-facial growth. Cleft Palate Craniofac J 1997;34:17-20.
69. Millard DR, Jr., Latham RA. Improved primary surgical and dental treatment of clefts. Plast Reconstr Surg 1990;86:856-71.
70. Sameshima GT, Banh DS, Smahel Z, Melnick M. Facial growth after primary periosteoplasty versus primary bone grafting in unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J 1996;33:300-5.
71. Brusati R, Mannucci N. The early gingivoalveoplasty: preliminary results. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 1992;26:65-70.
72. Matic DB, Power SM. Evaluating the success of gingivoalveoplasty versus secondary bone grafting in patients with unilateral clefts. Plast Reconstr Surg 2008;121:1343-53.
73. Rintala AE, Ranta R. Periosteal flaps and grafts in primary cleft repair: a follow-up study. Plast Reconstr Surg 1989;83:17-24.
74. Santiago PE, Grayson BH, Cutting CB, Gianoutsos MP, Brecht LE, Kwon SM. Reduced need for alveolar bone grafting by presurgical orthopedics and primary gingivoperiosteoplasty. Cleft Palate Craniofac J 1998;35:77-80.



75. Matic DB, Power SM. The effects of gingivoperiosteoplasty following alveolar molding with a pin-retained Latham appliance versus secondary bone grafting on midfacial growth in patients with unilateral clefts. *Plast Reconstr Surg* 2008;122:863-870; discussion 871-63.
76. Power SM, Matic DB. Gingivoalveoloplasty following alveolar molding with Latham appliance versus secondary bone grafting: the effect on bone production and midfacial growth in patients with bilateral clefts. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:573-82.
77. Henkel KO, Gundlach KKH. Analysis of primary gingivoalveoloplasty in alveolar clefts repair. I. Facial growth. *J Craniomaxillofac Surg* 1997; 25:266-9.
78. Meazzini MC, Rossetti G, Garattini G, Semb G, Brusati R. Early secondary gingivoalveoloplasty in the treatment of unilateral cleft lip and palate patients: 20 years' experience *J Craniomaxillofac Surg* 2010;38:185-94.
79. Rawashdeh MA, Telfah H. Secondary alveolar bone grafting: the dilemma of donor site selection and morbidity. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008;46:665-70.
80. Sivarajasingam V, Pell G, Morse M, Shepherd JP. Secondary bone grafting of alveolar clefts: a densitometric comparison of iliac crest and tibial bone grafts. *Cleft Palate Craniofac J* 2001;38:11-4.
81. Ruppel JK. Long-term secondary alveolar bone graft evaluation in complete cleft using a new radiographic scale and determining optimal graft assessment timing Thesis, Saint Louis University 2012.
82. Swan MC, Goodacre TE. Morbidity at the iliac crests donor site following bone grafting of the cleft alveolus. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2006;44:129-33.
83. Baqain ZH, Anabtawi m, Karaky AA, Malkawi A. Morbidity from anterior iliac crest bone harvesting for secondary alveolar bone grafting: an outcome assessment study. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:570-5.
84. Jackson IT, Helden G, Marx R. Skull bonegrafts n maxillofacial and craniofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:949-55.
85. Wolfe SA, S B. The use of cranial bone in the closure of alveolar and anterior palatal clefts. *Plast Reconstr Surg* 1983;72:659-71.
86. Denny AD, Talisman R, Bonawitz SC. Secondary alveolar bone grafting using milledcranial bone grfat: a retrospective study of a consecutive series of 100 patients. *Cleft Palate Craniofac J* 1999; 36:144-53.
87. Kortebein MJ, Nelson CL, Sadove AM. Retrospective anlysis of 135 secondary alveolar cleft grafts using iliac or calvarial bone. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:493-8.
88. LaRossa D, Buchman S, Rothkipf DM, Mayro R, Randall PA. A comparison of iliac and cranial bone in secondary grafting of alveolar clefts. *Plast Reconstr Surg* 1995;96:789-99.
89. Kline RMJ, Wolfe SA. Complications associated with the harvesting of cranial bonegrafts. *Plast Reconstr Surg* 1995;95:5-20.
90. Enemark H, Jensen J, Bosch C. Mandibular bone graft material for reconstruction of alveolar cleft defects: long-term results. *Cleft Palate Craniofac J* 2001;38:155-63.
91. Sindet-Pedersen S, Enemark H. Reconstruction of alveolar clefts with mandibular or iliac crest bone grafts: a comparative stuy. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:554-60.
92. Freihofer HPM, Borstlap WA, Kuijpers-Jagtman AM, Voorsmit R, Van Damme PA, Heidbuchel KL et al. Timing and transplant materials for closure of alveolar clefts. A clinical comparison of 296 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1993;21:143-8.
93. Booij A, Raghoobar GM, Jansma J, Kalk WWI, Vissink A. Morbidity of chin bone transplants used for reconstructing alveolar defects in cleft patients. *Cleft Palate Craniofac J* 2005;42:533-8.
94. Ilankovan V, Stronczek M, Telfer M, Peterson LJ, Stassen LF, Ward-Booth P. A prospective study of trephined bone grafts of the tibial shaft and iliac crest. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1998;36:434-9.
95. Kalaaji, A., Lilja A, Elander A, Friede H. Tibia as donor site for alveolar grafting in patients with cleft lip and palate: long-term experience. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2001;35:35-42.
96. Chen CH, Chen YC, Chen PL, Huang IY, Shen YS, Chen CM. Donor siite morbidity afterharvesting of proxmal tibia bone. *Head Neck* 2006;30:12-7.
97. Hughes CW, Revington PJ. The proximal tibia donor site in cleft alveolar bone grafting: experience of 75 consecutive cases. *j Craniomaxillofac Surg* 2002;30:12-7.



98. Kuijpers-Jagtan AM, Stoelinga PJ. Letters to the editor. *Cleft Palate Craniofac Online J* 2000;37:421.
99. Horswell BB, Henderson JM. Secondary osteoplasty of the alveolar cleft defect. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1082-90.
100. Van HW, ABM VdM, Breugem CC, Koole R, EM VC. Reconstruction of the alveolar cleft: can growth factor-aided tissue engineering replace autologous bone grafting? A literature review and systematic review and systematic review of results obtained with bone morphogenetic protein-2. *Clin Oral Invest* 2011;15:297-303.
101. Craven C, Cole P, Hollier L, Jr., Stal S. Ensuring success in alveolar bone grafting: a three-dimensional approach. *J Craniofac Surg* 2007;18:855-9.
102. Enemark H, Krantz-Simonsen E, Schramm JE. Secondary bone grafting in unilateral cleft lip palate patients: indications and treatment procedure. *Int J Oral Surg* 1985;14:2-10.
103. Bergland O, Semb G, Abyholm F, Borchgrevink H, Eskeland G. Secondary bone grafting and orthodontic treatment in patients with bilateral complete clefts of the lip and palate. *Ann Plast Surg* 1986;17:460-74.
104. Collins M, James DR, Mars M. Alveolar bone grafting: a review of 115 patients. *European Journal of Orthodontics* 1998;20:115-20.
105. Hall HD, Posnick JC. Early results of secondary bone grafts in 106 alveolar clefts. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:289-94.
106. van der Meij A, Baart JA, Prah-Andersen B, Kostense PJ, van der Sijp JR, Tuinzing DB. Outcome of bone grafting in relation to cleft width in unilateral cleft lip and palate patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:19-25.
107. Bayerlein T, Proff P, Heinrich A, Kaduk W, Hosten N, Gedrange T. Evaluation of bone availability in the cleft area following secondary osteoplasty. *J Craniomaxillofac Surg* 2006;34 Suppl 2:57-61.
108. Kalaaji A, Lilja J, Friede H, Elander A. Bone grafting in the mixed and permanent dentition in cleft lip and palate patients: long-term results and the role of the surgeon's experience. *J Craniomaxillofac Surg* 1996;24:29-35.
109. Van der Meij AJ, Baart JA, Prah-Andersen B, Valk J, Kostense PJ, Tuinzing DB. Bone volume after secondary bone grafting in unilateral and bilateral clefts determined by computed tomography scans. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;92:136-41.
110. Feichtinger M, Mossbock R, Karcher H. Evaluation of bone volume following bone grafting in patients with unilateral clefts of lip, alveolus and palate using a CT-guided three-dimensional navigation system. *J Craniomaxillofac Surg* 2006;34:144-9.
111. Revington PJ, McNamara C, Mukarram S, Perera E, Shah HV, Deacon SA. Alveolar bone grafting: results of a national outcome study. *Ann R Coll Surg Engl* 2010;92:643-6.
112. Newlands LC. Secondary alveolar bone grafting in cleft lip and palate patients. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000;38:488-91.
113. Kindelan J, Roberts-Harry D. A 5-year post-operative review of secondary alveolar bone grafting in the Yorkshire region. *Br J Orthod* 1999;26:211-7.
114. Feichtinger M, Zemmann W, Mossbock R, Karcher H. Three-dimensional evaluation of secondary alveolar bone grafting using a 3D-navigation system based on computed tomography: a two-year follow-up. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008;46:278-82.
115. Williams A, Semb G, Bearn D, Shaw W, Sandy J. Prediction of outcomes of secondary alveolar bone grafting in children born with unilateral cleft lip and palate. *Eur J Orthod* 2003;25:205-11.
116. Oberoi S, Gill P, Chigurupati R, Hoffman WY, Hatcher DC, Vargervik K. Three-dimensional assessment of the eruption path of the canine in individuals with bone-grafted alveolar clefts using cone beam computed tomography. *Cleft Palate Craniofac J* 2010;47:507-12.
117. Russell KA, McLeod CE. Canine eruption in patients with complete cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 2008;45:73-80.
118. Becker A. In defense of the guidance theory of palatal canine displacement. *Angle Orthod* 1995;65:95-8.
119. Uzel A. Dudak damak yarıklı bireylerde ikincil alveol kemik greftlerinin bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2012;29:11-8.



120. Ozawa TO, Omura S, Fukuyama Eea. Factors influencing secondary alveolar bone grafting in cleft lip and palate patients: prospective analysis using CGT image analyzer. *Cleft Palate Craniofac J* 2007;44:286-91.
121. Turvey TA, Vig K, Moriarty J, Hoke J. Delayed bone grafting in the cleft maxilla and palate: a retrospective multidisciplinary analysis. *Am J Orthod* 1984;86:244-56.
122. Brattstrom V, McWilliam J. The influence of bone grafting age on dental abnormalities and alveolar bone height in patients with unilateral cleft lip and palate. *Eur J Orthod* 1989;11:351-8.
123. Rune B, Jacobsons S. Dental replacement resorption after bone grafting to the alveolar cleft. *Plast Reconstr Surg* 1989;83:614-21.
124. Lee C, Crepeau RJ, Williams HB, Schwartz S. Alveolar cleft bone grafts: results and imprecisions of the dental radiograph. *Plast Reconstr Surg* 1995;96:1534-8.
125. Jia Y, Fu MK, Ma L. Long-term outcome of secondary alveolar bone grafting in patients with various types of cleft. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2006;44:308-12.
126. Rawashdeh MA, Al Nimri KS. Outcome of secondary alveolar bone grafting before and after eruption of the canine in Jordanian patients with cleft lip and palate. *J Craniofac Surg* 2007;18:1331-7.
127. Precious DS. A new reliable method for alveolar bone grafting at about 6 years of age. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:2045-53.
128. Loh SA, Lee ST, Yeap CL. Evaluation of the effects of secondary alveolar bone grafting in both adults and children with cleft and palate. *Ann Acad Med Singapore* 1988;17:400-6.

#### **Yazışma Adresi**

Doç. Dr. Koray HALICIOĞLU  
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Diş Hekimliği  
Fakültesi,  
Ortodonti Ana Bilim Dalı, Gököy Kampüsü,  
Bolu, 14280  
Tel: 0374 254 1000 - 8517  
Faks: 0374 270 0066  
E-posta: korayhalicioglu@hotmail.com  
koray.halicioglu@ibu.edu.tr

