

*Derleme*

# Kraniofasiyal Cerrahide Distraksiyon Yöntemleri

## Distraction Methods in Craniofacial Surgery

Gökmen KAHİLOĞULLARI<sup>1</sup>, Burcu GÖKER<sup>2</sup>, Giulio GASPARİNİ<sup>3</sup>, Sandro PELO<sup>3</sup>, Gianpiero TAMBURRİNİ<sup>4</sup><sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye<sup>2</sup>Liv Hospital, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul, Türkiye<sup>3</sup>Roma Katolik Üniversitesi, Maksillofasial Cerrahi Bölümü, Roma, İtalya<sup>4</sup>Roma Katolik Üniversitesi, Pediatrik Nöroşirürji Bölümü, Roma, İtalya**ÖZ**

Sendromik kraniosinostozlarda görülen kraniofasiyal deformitelerin düzeltilmesinde, kafa ve yüz kemikleri ile birlikte, geçiş bölgesi olan orbita da cerrahi açıdan büyük önem taşımaktadır. Mültidisipliner çalışma gerektiren sendromik kraniosinostoz cerrahisinde, beyin cerrahları ve plastik cerrahların yanı sıra kraniofasiyal cerrahların da ekibe katılması ile farklı cerrahi teknikler sunulmaya başlanmıştır. Distraksiyon osteogenezi, kallusun gerilmesi ile yeni kemik oluşması esasına dayanan bir yöntemdir. Germe kuvveti ile yeni kemik oluşturulurken çevre yumuşak dokuda da distraksiyon histogenezi adı verilen uyumsal değişiklikler gerçekleşir. Distraksiyon sürecinde meydana gelen başarılı kemik oluşumu yaş, bölgesel kanlanma, kullanılan cihazın stabilitesi, latent periyod ile distraksiyonun ritmi ve oranına göre değişiklik gösterir. Günümüzde kraniofasiyal deformitelerin çoğunun distraksiyonu başarılı bir şekilde yapılmakta ve endikasyonları da giderek artmaktadır. Gerek internal, gerekse eksternal kraniofasiyal distraksiyon osteogenezi için kullanılan cihazlarda hedef; görme ve solunum fonksiyonlarının düzelmesinin yanısıra, kozmetik düzelme de sağlamaktır. Distraksiyon osteogenezinin mandibula, orta yüz ve dentoalveoler bölgelerde memnun edici sonuçları bildirilmektedir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Distraksiyon osteogenezi, Kraniofasiyal, Sendromik kraniosinostoz

**ABSTRACT**

The orbits are the transition zone between the cranial and the facial bones. Craniofacial deformities associated with syndromic craniosynostosis should be corrected in order to achieve good clinical results. A multidisciplinary approach is needed for the surgical treatment of syndromic craniosynostosis. Various surgical techniques have been applied by neurosurgeons, plastic surgeons and craniofacial surgeons recently. Distraction osteogenesis is a technique of generating new bone by stretching the callus. Distraction forces applied to bone also create tension in the surrounding soft tissues, initiating a sequence of adaptive changes termed distraction histogenesis. The successful bone healing that occurs in the distraction process is related to the age, regional blood supply, stabilization of the device, latent period and distraction rate and rhythm. Today, distraction of the craniofacial deformities is performed successfully, and its indications are being increased. Both internal craniofacial distractor devices and external craniofacial distractor devices can significantly improve visual and respiratory functions in patients with craniofacial synostosis. They also improve the cosmetic outcome. Satisfactory outcomes were reported in the mandible, middle face and alveolar regions with distraction osteogenesis.

**KEYWORDS:** Distraction osteogenesis, Craniofacial, Syndromic craniosynostosis



**Yazışma adresi:** Gökmen KAHİLOĞULLARI

**E-posta:** gokmenkahil@hotmail.com

## ■ GİRİŞ

Frontofasial ilerletme veya monoblok osteotomi, ilk kez Ortiz-Monasterio tarafından tanımlanan, özellikle sendromik kraniosinostozlar için önerilen bir cerrahi tekniktir (14). Bu cerrahi teknikte; kranial hacim artırılarak intrakranial basıncın azaltılması, orbital rimler ilerletilerek korneal basıncın kaldırılması ve bilateral maksillanın ilerletilmesi ile de üst hava yolu obstrüksiyonunun ortadan kaldırılması gibi ciddi problemlerin çözülmesi hedeflenir (5,9). Distraksiyon osteogenezi, kraniofasial hipoplazilerin tedavisinde ilk tercihtir. Gerek internal, gerekse eksternal distraksiyon osteogenezi için kullanılan cihazlarda hedef; görme ve solunum fonksiyonlarının düzelmesinin yanı sıra, kozmetik düzelme de sağlamaktır (8).

Aslında, distraksiyonla yapılan osteogenez, canlı kemikler arasında aşamalı olarak uygulanan traksiyon ile yeni kemik oluşumunun hedeflendiği biyolojik bir süreçtir (11). Bu amaçla Le Fort III veya monoblok osteotomi sonrasında akut ilerletme yapılmadan, internal veya eksternal cihazlarla distraksiyon uygulanabilir. Bu cihazlar yumuşak dokuların gerilimine yavaş olarak uyum sağlamak ve aynı zamanda osteotomi alanlarında yeni kemik oluşumuna da olanak sağlamaktadır. Ameliyat sonrası 5-7.günlerde osteotomi alanlarında erken kallus oluştuğunda cihazlar yardımıyla 1 mm/gün ilerletme sağlanarak planlanan hedefe ulaşılmaya çalışılmaktadır (16). İlerletme ile ilgili çeşitli teknikler ve sonuçları literatürde tartışılmıştır (1,4,6-8,13).

## ■ TARİHÇE

Distraksiyon osteogenezi 1900'lü yıllarda, bacak kırığı olan hastalarda ve cücelerde alt ekstremitayı uzatmak için kullanılmaya başlanmış bir tekniktir. Ilizarov bu tekniği 1950'li yıllarda Sibiry'a'da ortopedik hastalarda uygulamıştır (8). İlk ekstraoral insan mandibular distraksiyon osteogenezi 1992'de McCarthy ve ark. tarafından uygulanmıştır (12). Literatürdeki ilk internal kraniofasial distraksiyon alet kullanımı ise Chin ve Toth tarafından 1996'da sunulmuştur (2). Polley ve Figueroa ise 1997'de ilk eksternal kraniofasial distraksiyon aleti kullanımını raporlamışlardır (15).

1970 ve 1980'lerde, kraniosinostoz cerrahisinde beyin cerrahları ve plastik cerrahların yanı sıra kraniofasial ekiplerin de bu cerrahi takıma katılması ile yeni ve farklı cerrahi teknikler sunulmaya başlanmıştır. Bu interdisipliner çalışmalar birbirini destekleyerek devam etmektedir.

## ■ CERRAHİ TEKNİKLER

Cerrahi tekniklerden birisi posterior kranial genişletme (PKG) tekniğidir. Özellikle sendromik sinostozlarda kullanılan bir teknik olan PKG tekniği, artan intrakranial hacme rağmen büyümesi yeterli olmayan kranial yapının bu genişlemeye izin verecek şekilde rekonstrükte edilmesi ile ilgilidir. Bu cerrahinin gerçekleştirilmesinde 3 farklı teknik uygulanabilmektedir. Bunlar; parietookspital kranial kemerin 'serbest yüzdürülmesi', 'yay' (spring) kullanılması ve distraktör kullanılması şeklindedir (13).

'Serbest yüzdürme' tekniği uygun sinositoz tanılı olgularda kullanılan ve baskı yaratan oksipital kemiğin, kraniotomisini takiben serbest olarak tutulmasını sağlayan bir tekniktir. Amaç posterior kranial alanı genişletmek suretiyle intrakranial hacim için yeterli kazancı sağlamaya çalışmaktır. Bikoronal kesi ve subgaleal planda, yarı oturur veya prone pozisyonda yapılabilecek bir tekniktir. Kraniotomi, her iki lambdoid sütünün önünden lambdanın altına kadar olacak ve kaudale doğru torkula ve foramen magnuma kadar alanı kapsayacak bir büyüklükte yapılabilir. Bu tekniğin bir avantajı minimal cerrahi manüplasyon gerektirmesi ve dolayısıyla dura hasarını da en aza indirmesidir. Yay ve distraktör gibi cihazların kullanılması gerekmeyeceğinden, küçük yaşta çocuklarda uygulanması daha iyi olabilecek bir tekniktir (13).

'Yaylar' (Spring) ise kraniosinostoz cerrahisinde sık olarak kullanılan bir alettir. Bu aparatın bulunan metalik tel, yapılmış olan osteotomi veya açık kalvaryal sütünün arasına konulur. Yay yardımı ile ayrılmış olan kemik yapıda bu süreklilik sağlanmaktadır. Kullanım kolaylığının yanı sıra, yapılan osteotomi sayısının az olması, kanama riskini azaltıp cerrahi süreyi de kısaltarak daha az cerrahi travmaya neden olmaktadır. Ancak ayrılma düzeyinin kontrolündeki güçlükler, yayın yerinden ayrılması, cilt penetrasyonu, basınç ağrıları bu tekniğin dezavantajlarıdır. Distraktörler ile karşılaştırıldığında tamamen cilt altında ve yumuşak dokuda olması özellikle enfeksiyon riskini azaltmaktadır. Bu teknik prone pozisyonda, subgaleal planda ve 1 veya 2 yayın sütün hattı boyunca simetrik olarak yerleştirilmesi ile yapılır. Bu tekniğin handikaplarından biri de yayların yeteri kadar distraksiyon sağlayamayacağı ve dolayısıyla hedeflenen intrakranial hacim artışının sağlanamayacağı ile ilgilidir (13). Yayların kullanımı özellikle endikasyonu olan 6 aydan küçük bebekler için önerilmektedir (1). Operasyon sırasında drillleme ihtiyacı olmaması, lambdoid sütün üzerinde subperiostal olarak çalışabilmesi gibi avantajları vardır (1,13). Ancak yay dislokasyonu, yayın ciltten çıkması, kraniovertebral alanda posterior kompresyona neden olma gibi komplikasyonlar bildirilmiştir (1).

## ■ DİSTRAKTÖRLER

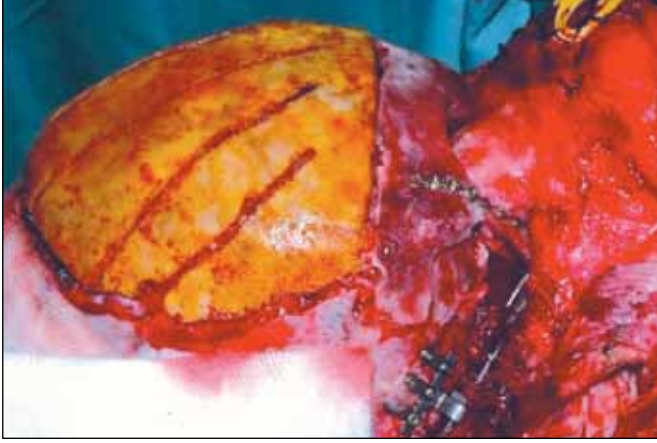
Distraktörler, kraniofasial malformasyonlar için kraniofasial pek çok alanda kullanılan cihazlardır. Genel olarak internal distraktörler (Şekil 1,2) ve eksternal distraktörler olarak ikiye ayrılırlar. Asıl kullanılma nedeni mandibular uzatma ile başlamış, daha sonra midfasial ve kranial genişletmelerin gerektiği pek çok alanda kullanılmıştır. En büyük avantajı osteotomi ve sütün alanında kontrollü ayrılmayı sağlamasıdır (13). Standart distraksiyon protokolü Ilizarov tarafından önerilen 5-7 günlük fazlarla, günde 1 mm büyüme oranı ile 1 veya daha çok ay içerisinde ayrılmanın sağlanmasıdır (10). Kranial genişletme ile ilgili esas teknik, frontal kalvaryum için ve monoblok ilerletme için önerilen bir tekniktir (3,6). Zamanla diğer kranial alanlar ve posterior alan için de kullanılmaya başlanmıştır. İnternal distraktör sistemlerinde olduğu gibi ince ve taze kalvaryum yapısı tercih edilecek hasta grubunu oluşturmaktadır (6,8).

Eksternal distraksiyon cihazı 2 kısımdan oluşmaktadır. İlk parçası (A), kraniuma oturan kısımdır (Şekil 3, 4). At nalı şeklindedir ve tutunma noktaları at nalının kollarının median ve posterior

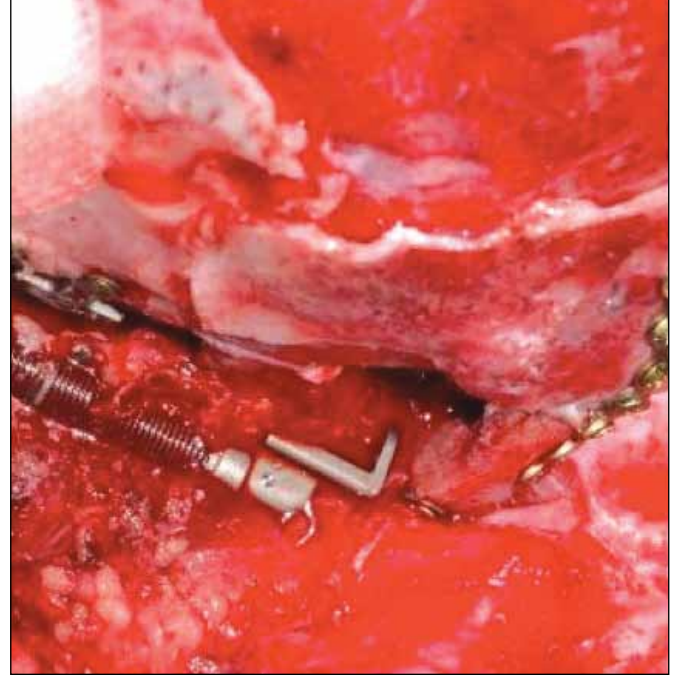
kısımlarındadır. Bu bölüm temporal kemiğe isabet etmektedir. İkinci kısım ise (B), at nalının ortasından aşağıda ve yüzün ortasında yer alan kısımdır (Şekil 3, 4). Uygulanan distraksiyon cihazlarının, kranial direkt grafi (Şekil 5) veya 3-D-kranial bilgisayarlı tomografi (BT) (Şekil 6-8) gibi görüntüleme yöntemleri ile kontrol ve takip edilmeleri uygundur.

Distraktörlere bağlı bazı istenmeyen problemler de görülmektedir. Bunların başında distraktörün özellikle perkütanöz kısmında oluşabilecek enfeksiyon durumudur. Bunun dışında

distraktörün çeşitli kısımlarında kırılma, deformasyon ve bunlara bağlı dura hasarı ile dura hasarı sonucunda da beyin omurilik sıvısı (BOS) kaçağı, nöral yaralanma, serebral ve epidural abse gibi durumlar görülebilir (3,6-8). Posterior distraktör yerleştirilmesi için kraniotomi aşamasında vertikal ve horizontal düzlemde en geniş pencerede çalışacak şekilde düzenleme yapılması önerilmektedir. Horizontal düzlemde özellikle torqu-



**Şekil 1:** İnternal distraktör yerleştirilen bir olgunun intraoperatif yan taraftan görüntüsü.



**Şekil 2:** İnternal distraktör yerleştirilen bir olgunun intraoperatif detay görüntüsü.



**Şekil 3:** Eksternal distraktör yerleştirilen bir hastanın yüzünün ön taraftan görüntüsü.

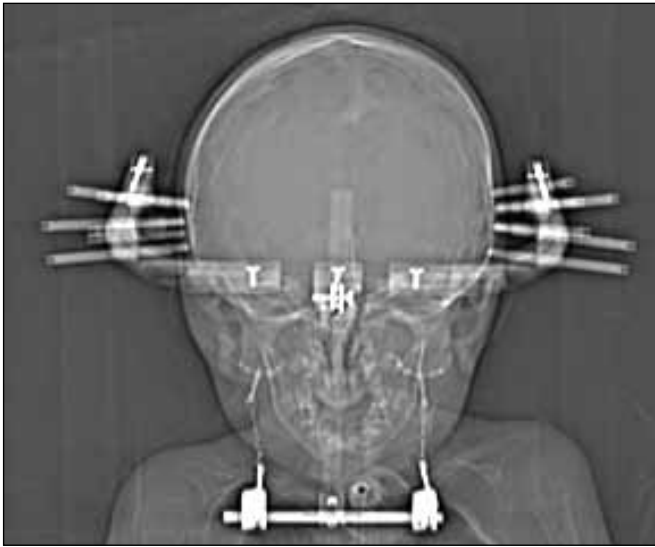


**Şekil 4:** Eksternal distraktör yerleştirilen bir hastanın yan taraftan görüntüsü.

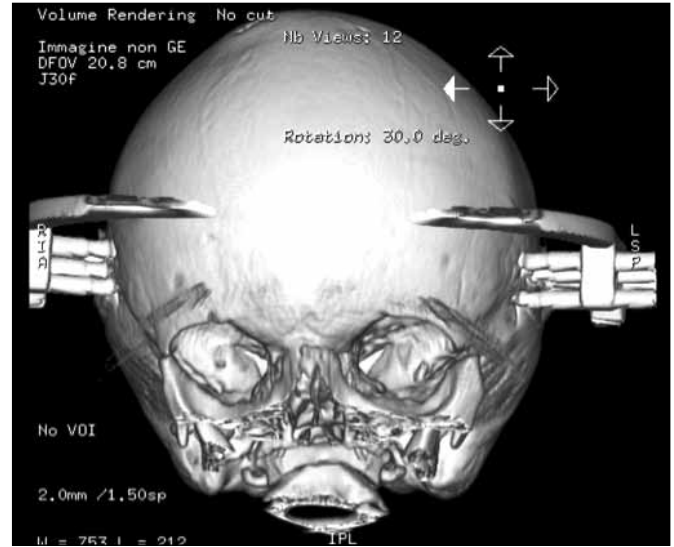


lanın altında kalmak önerilmektedir. Ancak bu durumda posterior fossanın venöz yapılarının kanaması ile ilgili bazı elverişsiz durumlar oluşabilmektedir (13). Distraktörlerin avantajları; kemik vaskülarizasyonunu koruması, yeni vaskülarize kemik devamını sağlaması, cerrahi ölü alanı azaltması ve yumuşak dokunun kademeli olarak genişlemesini sağlamasıdır (histogenez). Ayrıca tek aşamalı cerrahinin getirileri olarak azalmış operasyon zamanı, azalmış kan kaybı ve sonuç olarak azalmış morbidite de sayılabilir. Dezavantajları ise; distraktörlerin çıkarılma gerekliliği, distraktöre bağlı olası komplikasyonlar ve uzamış tedavi süresidir (4). Eksternal distraktörlerin en önemli zorluklarından birisi de hastaların beslenme güçlüğüdür. Cihazın ağız bölgesinde bulunması buna neden olmaktadır. Bu hastalarda sıvı-yarı katı gibi yiyecekler tercih edilmektedir.

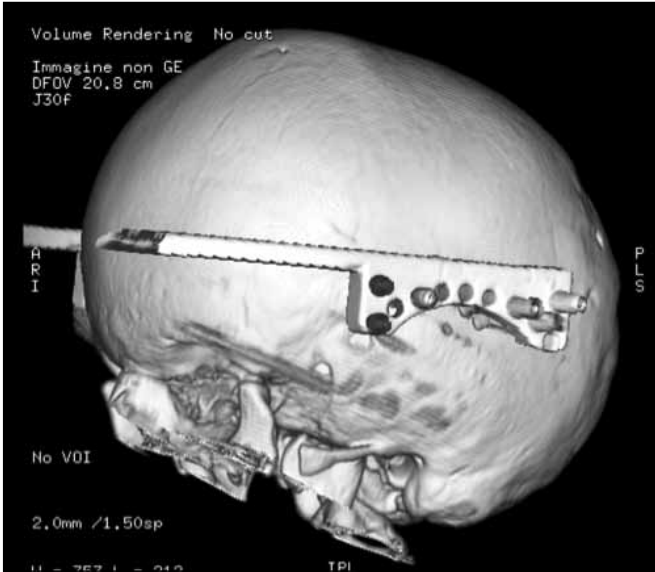
Gasparini ve ark. eksternal distraksiyon yerleştirdikleri hastalarda konsolidasyon fazında %3-10 oranında kilo kaybı tespit etmişlerdir (8). Di Rocco ve Arnaud, frontokraniosinostoz tanılı 105 hastanın; 11'inde BOS kaçağı (8'i lomber drenaja alınmış), 9 hastada disfonksiyon veya enfeksiyona bağlı revizyon cerrahisi ve distraksiyonun başlangıcında meydana gelen akut tonsiller herniasiyona bağlı 1 hastayı kaybettiklerini bildirmişlerdir. Doksan dokuz hastada düzelleme sağlanan serilerinde; Pfeiffer Sendromu tanısı olanları, önceden cerrahi öyküsü olan hastaları ve 18 ay altı bebekleri riskli grup olarak göstermişlerdir. İhtiyaç varsa prosedür öncesi kraniovertebral bileşke dekompresyonu, distraksiyonun mümkünse 4 alet ile yapılması, gerekli durumda geçici lomber drenaj kullanılması, yavaş distraksiyon oranı (0,5 mm/gün) ve uzun konsolidasyon fazı



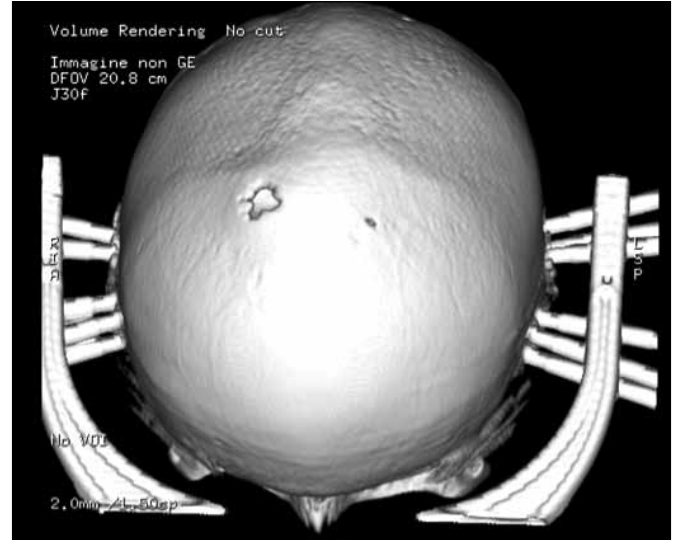
**Şekil 5:** Eksternal distraktör yerleştirilen bir hastanın kranial direkt grafi ile görüntülenmesi.



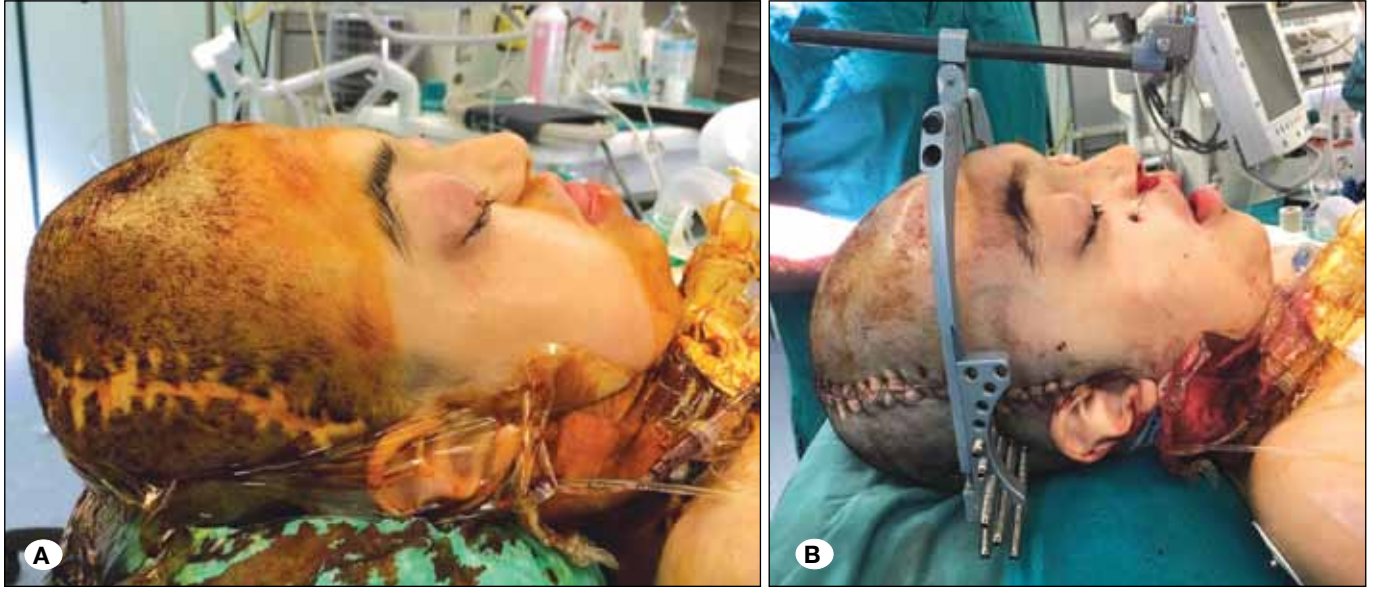
**Şekil 6:** Eksternal distraktör yerleştirilen bir hastanın ön-arka planda kranial 3-D-tomografi görüntüsü.



**Şekil 7:** Eksternal distraktör yerleştirilen bir hastanın sagittal planda kranial 3-D-tomografi görüntüsü.



**Şekil 8:** Eksternal distraktör yerleştirilen bir hastanın yukarıdan bakıldığında fiksatörlerin yerleşimini gösteren kranial 3-D-tomografi görüntüsü.



Şekil 9: Eksternal distraktör yerleştirilen bir hastanın preoperatif (A) ve postoperatif (B) sagittal planda düzelmiş halinin görülmesi.

(6 ay) önerilmiştir (6). Bunların dışında oral hijyen problemleri, uyuma problemleri, sosyal hayattan uzaklaşma gibi problemler de özellikle konsolidasyon döneminde görülebilmektedir (8). Uygun hastalarda çok iyi sonuçlar almak mümkündür (Şekil 9A, B).

## ■ SONUÇ

İnternal veya eksternal distraksiyon osteogenez cerrahisi endikasyonu olan kraniofasiyal hastalar için görme, solunum fonksiyonları ve estetik yönden belirgin düzelmeyi sağlamaktadır. Yaş ve uyum kapasitesi bu cerrahilerde başarıyı etkilemektedir.

## ■ KAYNAKLAR

1. Arnaud E, Marchac A, Jebblaoui Y, Renier D, Di Rocco F: Spring-assisted posterior skull expansion without osteotomies. *Childs Nerv Syst* 28:1545-1549, 2012
2. Chin M, Toth BA: Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal device: Review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 54:45-53, 1996
3. Cohen SR, Boydston W, Hudgins R, Burnstein FD: Monobloc and facial bipartition distraction with internal devices. *J Craniofac Surg* 10: 244-251, 1999
4. Derderian CA, Bastidas N, Bartlett SP: Posterior cranial vault expansion using distraction osteogenesis. *Childs Nerv Syst* 28:1551-1556, 2012
5. Di Rocco C, Frassinato P, Sandro P, Tamburrini G: Syndromic craniosynostosis. In: Cohen AR ed. *Pediatric Neurosurgery-Tricks of the Trade*. New York: Thieme Medical Publishers, 2016:143-150
6. Di Rocco F, Arnaud E: Faciocraniosynostosis: Monobloc frontofacial osteotomy replacing the two-stage strategy? *Childs Nerv Syst* 28:1557-1564, 2012
7. Dunaway DJ, Britto JA, Abela C, Evans RD, Jeelani NUO: Complications of frontofacial advancement. *Childs Nerv Syst* 28:1571-1576, 2012
8. Gasparini G, Di Rocco C, Tamburrini G, Pelo S: External craniofacial osteodistraction in complex craniosynostoses. *Childs Nerv Syst* 28:1565-1570, 2012
9. Hayward RD, Dunaway AJ: External distraction for frontofacial advancement. In: Cohen AR ed. *Pediatric Neurosurgery-Tricks of the Trade*. New York: Thieme Medical Publishers, 2016: 158-170
10. Ilizarov GA: Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop Relat Res* 250:8-26, 1990
11. Karabekmez FE, Irgin C, Sağlam İ, Görgü M: Yüz bölgesi distraksiyon osteogenezi uygulamaları. *Abant Med J* 1(1): 1-7, 2012
12. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH: Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 89:1-8, 1992
13. Nowinski D, Di Rocco F, Renier D, Sainte-Rose C, Leikola J, Arnaud E: Posterior cranial vault expansion in the treatment of craniosynostosis. Comparison of current techniques. *Childs Nerv Syst* 28:1537-1544, 2012
14. Ortiz-Monasterio F, del Campo AF, Carrillo A: Advancement of the orbits and the midface in one piece, combined with frontal repositioning, for the correction of Crouzon's deformities. *Plast Reconstr Surg* 61(4):507-516, 1978
15. Polley JW, Figueroa AA: Management of severe maxillary deficiency in childhood and adolescence through distraction osteogenesis with an external, adjustable, rigid distraction device. *J Craniofac Surg* 8:181-185, 1997
16. Tunçbilek G: Kraniofasiyal cerrahinin temel prensipleri. *Hacettepe Tıp Dergisi* 40: 32-44, 2009