

# PARÇALI KEMİK KIRIKLARININ İYİLEŞMESİNDE SERBEST PERIOST GREFTLERİNİN ETKİSİ (Deneysel Çalışma)

Mesut TÜRKER, Nedim SAVACI  
S.B. Acil Yardım ve Travmatoloji Hast. Plastik Cerrahi Kliniği  
ANKARA

## SUMMARY

### THE EFFECTS OF FREE PERIOSTEAL GRAFTS ON HEALING OF COMMUNATED BONE FRACTURES (Experimental Study)

To examine the effects of periosteal grafts on ossification in the comminuted fractures of the splanchnocranium, an experimental study was performed on 16 dogs.

Of the 16 dogs utilised in the experimental study, comminuted fractures of the corpus mandibula and arcus zygomaticus were made and the periosteal grafts harvested from the tibia were used. The fractures of the remaining 8 dogs were left to spontaneous healing as the control group.

The dogs were examined in the postoperative 2, 4, 6 and 8 th days for controlling the degree of ossification in the bone healing periods. The results which were obtained by the end of these periods were taken into the macroscopical, radiological and histopathological examinations.

Bone regeneration occurs in certain periods under the influence of several factors. Among these periosteum is one of the most important factors. During our experimental study, we have found out that, bone healing was more rapid and mature in the group which periosteal grafting was performed. In addition to these findings, bone loss and rounding at the fracture sites of the control group was also seen.

**Key Words :** Bone healing, periost.

## GİRİŞ

Çağımızda hızlı yaşantıya paralel olarak artış gösteren travmaların oluşturduğu sakatlıklar içerisinde, kemik kırıkları ve onarımları günümüzün insanının en önemli problemlerinden birini teşkil etmektedir. Periostun ossifikasyon üzerine olan destekleyici etkisi çeşitli araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur (1, 2, 3). Aynı etkiyi splanknokranium parçalı kırıklarında ne ölçüde gösterebileceğini deneysel olarak araştırmak çalışmamızın temelini oluşturmaktadır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Gerek literatür çalışmalarında elde edilen bilgiler, gerekse amacımıza uygun olarak düşünülen çalışma şekli belirlendikten sonra deney hayvanı olarak ağırlıkları 10-15 kg. olan karışık cins ve ırkta karantina ve aşı işlemleri tamamlanmış 16 adet köpek kullanılmıştır. Köpekler 2, 4, 6 ve 8. haftalarda sakrifiye edilmek üzere dört gruba ayrıldılar. Her grubu oluşturan dört köpekten iki tanesinde korpus mandibula ve arkus zigomatikus

## ÖZET

Splanknokranium parçalı kırıklarında serbest periost greftlerinin ossifikasyon üzerine olan etkisini incelemek amacıyla 16 köpekte mukayeseli olarak deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir.

Deneysel çalışmada kullanılan 16 köpeğin 8 tanesinde korpus mandibula ve arkus zigomatikusta parçalı kırık oluşturulduktan sonra tibiadan alınan serbest periost grefti uygulanmıştır. Kalan 8 köpekte ise, korpus mandibula ve arkus zigomatikusta parçalı kırık yaratılarak kendi halinde iyileşmeye bırakılmıştır.

Kırık iyileşme dönemlerini araştırmak amacıyla köpekler 2,4,6, ve 8. haftalarda incelemeye alınmıştır. B üdönemler sonunda elde edilen bulgular makroskopik, radyolojik ve histopatolojik yöntemlerle değerlendirilmiştir.

Kırık iyileşmesi, belirli dönemler sonucu çeşitli faktörlerin etkisiyle oluşmaktadır. Bu faktörler içinde periost son derece önemli rol oynamaktadır. Yaptığımız deneysel çalışma sonucu; periost grefti uyguladığımız grupta kırık iyileşmesinin kontrol grubuna göre daha hızlı ve daha matür olduğu, ayrıca kontrol grubunda periost yokluğuna bağlı olarak defekt kenarlarında yuvarlaklaşma ve kemik kaybı olduğu yapılan makroskopik, radyolojik ve histopatolojik incelemelerle ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler :** Kemik iyileşmesi, periost.

deperioste edildikten sonra parçalı kırık oluşturularak tibiadan alınan serbest periost greftleri uygulandı. Diğer ikisinde ise parçalı kırık oluşturulduktan sonra kendi haline bırakılarak kontrol grubu oluşturuldu. Korpus mandibula kenarına paralel 6 cm. lik kesi ile girilerek disseksiyonla periosta ulaşıldı. 4-5 cm. lik bir bölümü dissektör yardımıyla sıyrılarak çıkartılan mandibulanın deperiosta edilen bu kısmı üzerinde gigli testere ve pens kupon yardımı ile parsiyel parçalı kırık oluşturuldu. Sonra sol zigoma arkusuna uygun 3 cm. lik kesi ile girilerek sigoma periostunu 2 cm. lik kısmı dissektörle sıyrılarak çıkartıldı.

Gene deperioste edilen bu kısım üzerinde gigli testere ve pens kupon yardımıyla parçalı kırık oluşturuldu. Daha sonra sağ pretibial bölgede yapılan 10 cm. lik vertikal kesi ile tibiaya ulaşıldı. Çevre dokular disseksiyonla serbestleştirildikten sonra tibia periostunun 8 x 4 cm.lik bölümü zedelenmeden dissektörle ayrılarak çıkarıldı ve kanama kontrolü yapıldıktan sonra kesi anatomik olarak kapatıldı. Tibiadan alınan serbest periost

## SERBEST PERİOST GREFTLERİNİN ETKİSİ

grefti serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra büyük bölümü mandibulada, küçük bölümü ise zigomada oluşturulan parçalı kırık üzerine sarılacak şekilde ikiye ayrıldı. Önce periost greftinin büyük bölümü kambiyum tabakası içe gelecek şekilde mandibulada oluşturulan parçalı kırık üzerine kapatılarak tespit edildi. Periostun kalan küçük bölümü, yine kambiyum tabakası zigomada oluşturulan parçalı kırık üzerine gelecek şekilde sarıldı ve tespit edildi. Hemostaz sağlanıp operasyon alanları serum fizyolojik ve batticon ile yıkandıktan sonra kesiler anatomik olarak kapatıldılar. Bütün bu işlemler periost grefti aktarılan 8 köpeğe de ayrı ayrı uygulandı. Kontrol gruplarını oluşturan diğer 8 köpekte ise aynı işlemler yapılarak parçalı kırıklar oluşturulmuş fakat periost greftleri uygulanmamıştır. Deney hayvanları, operasyon sonrası sulu gıda ile beslenmiş ve antibiyotik profilaksisine alınmışlardır. Zigoma ve mandibulaya herhangi bir tespit uygulanmamıştır. Mandibulada oluşturulan parçalı kırık parsiyel olduğu ve mandibulanın bütünlüğü bozulmadığı için beslenmede problem yaratmamıştır. Deneysel uygulama planına göre gerek periost grefti uygulanan gerekse kontrol grubunu oluşturan köpeklerin 2, 4, 6 ve 8. haftalarda radyolojik incelemeleri yapıldıktan sonra reopere edilerek köpeklerin baş kısımları makroskopik ve histopatolojik değerlendirmeye alındı (Tablo I).

TABLO I: Deneysel Uygulama Planı

GRUP	HAYVAN SAYISI UYGULANAN GRUP	PERİOST GREFTİ	KONTROL GRUBU	İNCELEME DÖNEMİ
1	4	2	2	2. Hafta
2	3	2	2	4. Hafta
3	4	2	2	6. Hafta
4	4	2	2	8. Hafta

### BULGULAR

Postoperatif dönemde herhangi bir komplikasyona rastlanmayan köpeklerin değerlendirmeleri radyolojik, makroskopik ve histopatolojik bulgulara göre yapıldı.

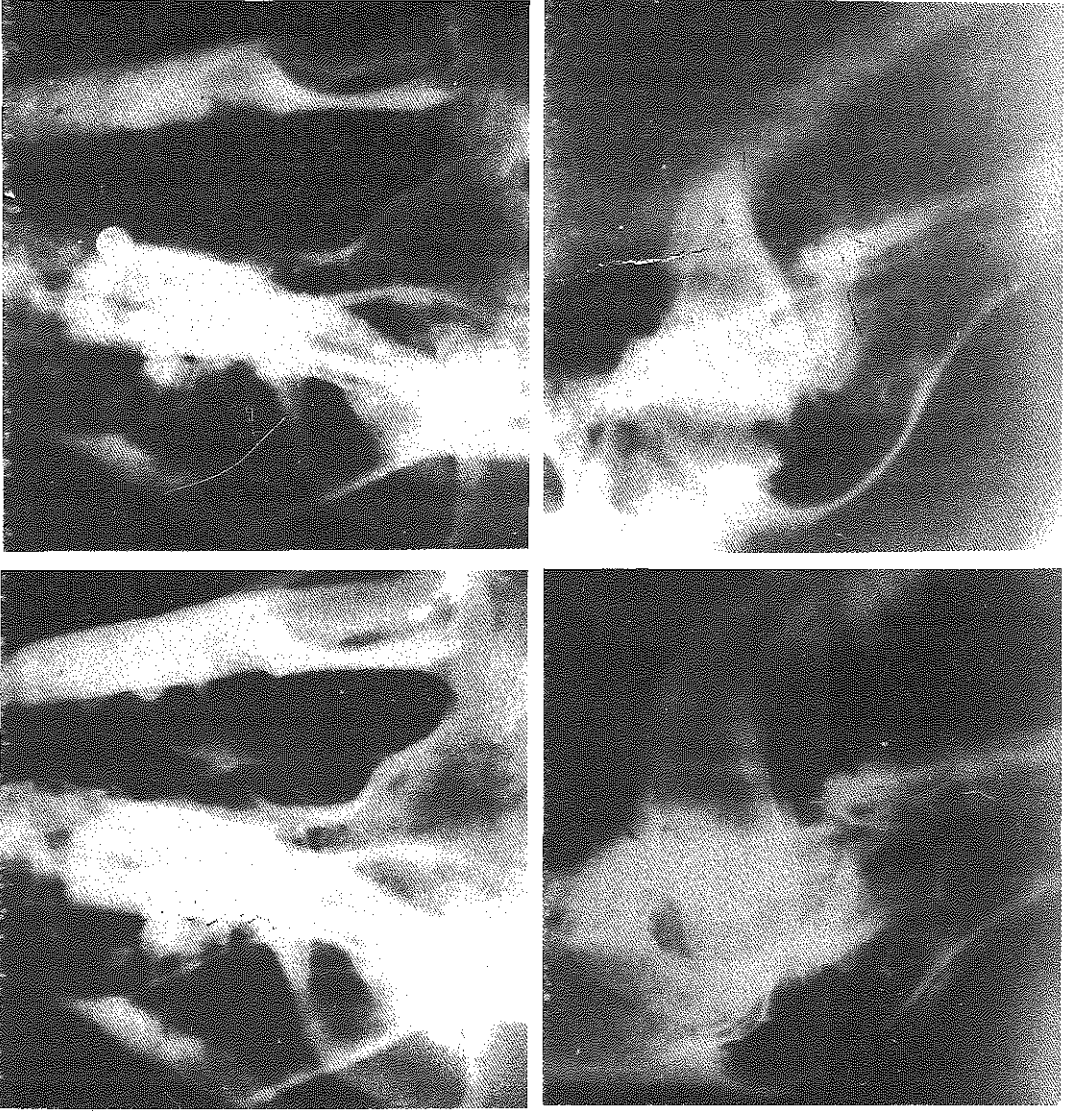
Serbest periost grefti uygulanan grubun radyolojik incelemesinde; 2. hafta sonunda korpus mandibulada fibroz kallusun oluşmadığı zigomadaki kallusun ise tam olarak şekillenmesini tamamlamadığı gözlemlendi, 4. hafta sonunda ise zigomada kallusun şekillenmesinin tamamlandığı, mandibulada kırık fragmanları arasında subperiostal kal teşekkül ettiği izlendi, 6 Hafta sonunda zigomadaki kırık fragmanları immatür kemik trabekülleri ile tama yakın kapanmıştı, mandibulada ise fragmanlar arasında oluşan kallusun ileri derecede şekillendiği dikkati

çekmekteydi. (Şekil 1 a, b). 8. hafta sonunda ise tüm kırık fragmanları arasında radyolojik şifa tamamlanmıştı. Makroskopik incelemede ise mandibulanın üzerinde granülasyon dokusu ile örtülü küçük bir alan izlenmektedir (Şekil 2 a). Serbest periost grefti uygulanan grubun histopatolojik incelenmesinde; 2. hafta sonunda her iki kırık bölgesinde aktarılan periost greftlerinin kambiyum tabakasındaki hücrelerde mitotik faaliyetin arttığı gözlenmekteydi, 4. Hafta sonunda kırık fragmanları arasında vaskülarizasyonunun ve fibroblast infiltrasyonunun arttığı, 6. hafta sonunda da osteogenetik hücrelerin arttığı granülasyon dokusunun ise büyük ölçüde azaldığı görülmekteydi, 8. Hafta sonunda ise belirgin yeni kemik yapımının yansıra kollegenize bağ dokusu ve kronik hücre infiltrasyonu izlenmektedir (Şekil 3 a).

Periost grefti uygulanmayan kontrol grubunun radyolojik incelemelerinde; 2. haftada fragmanlar arasında kallusun oluşmadığı 4. haftada ise yetersiz olduğu, 6. hafta sonunda zigomada kallusun şekillenmesini tamamladığı fakat mandibulada yeterli düzeyde olmadığı 8. haftanın sonunda ise fragmanlar arasında kallusun şekillenmesini tamamladığı ve remodeling fazının başladığı görülmekteydi (Şekil 1 c,d). Makroskopik incelemede bunu teyid eder şekilde yara kenarlarında yuvarlaklaşma gösteren ve yüzeyi granülasyon dokusu ile örtülü defekt alan izlenmektedir (Şekil 2 b). Kontrol grubunun histopatolojik incelenmesinde ise 2. haftada kırık bölgelerinde polimorf nüveli lökositlerde artış ol-

duğu gözlemlendi, 4. Hafta sonunda bağ dokusu hücrelerde ve vaskülarizasyonda artış vardı, 6. hafta sonunda granülasyon dokusunda azalma dikkat çekiciydi, 8. Hafta sonunda ise osteogenetik hücrelerde artış ve yoğun polimorf nüveli lökosit içeren akut inflamatuvar eksuda ve inflamatuvar granülasyon dokusunun yer aldığı, bağ dokusunun maturasyonunu tamamladığı ve yüzeyde inflamatuvar eksuda ve nekrotik hücre debrislerinin bulunduğu gözlenmekteydi. (Şekil 3 b).

Her iki grubun da grubun da makroskopik, mikroskopik ve radyolojik incelemeleri sonucunda periost ile örtülen kırık bölgesinde yeni kemik yapımı, bağ dokusu iyileşmesi ve inflamatuvar hücre infiltrasyonu yoğunluk



*Şekil 1 a: Periost grefti uygulanan köpekte 6. hafta mandibulanın radyolojik görünümü. b: Periost grefti uygulanan köpekte 6. hafta zigomanın radyolojik görünümü. c: Kontrol grubunda mandibulanın 6. hafta radyolojik görünümü. d: Kontrol grubunda zigomanın 6. hafta radyolojik görünümü.*

ları dikkate alınarak, kontrol grubuna göre iyileşmenin çok daha hızlı ve daha matür görünümde olduğu saptanmıştır. Ayrıca kontrol grubundaki remodelling nedeniyle defekt kenarlarında yuvarlaklaşma ve kemik kaybı dikkat çekmiştir.

#### **TARTIŞMA**

Periostum ossifikasyon üzerine olan etkisi 17 yüzyıldan itibaren araştırmacıların ilgisini çekmiş ve konuyla ilgili fikirlerini değişik yöntemlerle ortaya koymuşlardır. Kemik kırıkları ve onarımları ile ilgili araştı-



A

Şekil 2 a: Periost grefti uygulanan köpekte 8. hafta sonunda makroskobik görünümü. b: Kontrol grubunda 8. hafta sonunda makroskobik görünüm.



B

maların nedeni travmaların kemik dokusunda yarattığı hasarın sadece kemikte değil, bu dokunun özelliğinden dolayı diğer anatomik oluşumlarında etkilenmesidir. Periostun osteojenik özelliği hakkında ilk fikir Belchier tarafından ortaya atılmış ancak konuyla ilgili ilk ciddi çalışmalar 1971 yılında Duhamel tarafından başlatılmıştır (1, 2). Skoog 1967 yılında periostun osteojenik özelliğinden yararlanmak üzere alveol defektlerinin kapatılmasında periosteal flepleri kullanarak başarılı sonuçlar almıştır (1). Rıtsıla ve Rıntala 1972 yılında 11 kongenital maksiller yarıklı hasta üzerinde yapmış oldukları araştırmada; periosteal greftlerin geç dönemde kemik greftlerinden daha başarılı kemikleşme sağladığını açıklamışlardır (2). Wildenberg ve arkadaşları 1984 yılında keçiler üzerinde yapmış oldukları araştırmada, tibial periost greftlerinin osteojenik etkisinin kalvarial periosteal greftlerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (3). Donör alan olarak tibiyayı tercih etmemizin sebebi de budur.

Serbest periostun kültür ortamlarında bile osteojenik özelliğe sahip olduğunu 1988 yılında Uchida ve arkadaşları 8 ila 12 yaşları arasındaki bir grup çocuk üzerinde yapmış oldukları araştırma ile göstermişlerdir (4). Periostun bu özelliklerinden yararlanarak 1988 yılında Yornuk tarafından alveolar yarıkların onarımında yeni bir periostoplasti yöntemiyle çift tabaka mukoperiosteal flep tekniği uygulanmış, böylece, alveol yarığının bu yöntem ile düzeltilmesinin, kısa sürede kemik oluşumu, diş erupsiyonları ve ağız fonksiyonlarının sağlanması bakımından başarılı bir yöntem olduğu, yapılan klinik araştırma sonucu ortaya konulmuştur (5). Özellikle revaskülarize kemik greftlerinin serbest kemik greftlerine göre onarım yüzünden üstünlüğü erken dönemde ossifikasyonu sağlamasıdır. Sonuçta her ikisinde de kemik bileşimi insidansının aynı olduğu, yapılan değerlendirmeler sonunda anlaşılmıştır (6, 7). Gerek yüz iskeletini

oluşturan kemikler, gerekse uzun kemik kırıklarının iyileşmesinde temel olaylar hücresel proliferasyon ve hücre farklılaşmasıdır. Periostun kambiyum tabakasının kırık iyileşmesinde hücresel katkısının üzerinde hemen hemen bütün yazarlar arasında bir fikir birliği vardır. Üzerinde anlaşılamayan nokta ise periostun fibrotik tabakasında bulunan hücrelerin orijinleridir. Gothlin ve Ericson, yaptıkları elektron mikroskobik çalışmalar sonucu periostun kambiyum tabakasındaki fibroblastların osteoblasta farklılaştığını göstermişlerdir (8).

Travmanın kemikte yarattığı yaralanmayı takiben oluşan hematoma kırık iyileşmesini müspet yönde etkilediği bilinmektedir, şayet açık kırıkta olduğu gibi bu hematoma dışarı çıkarsa kırık iyileşmesi güçleşmektedir. Çalışmamızda da kontrol grubunda periost yokluğu nedeni ile kırık hematomaunun tam organize olamaması, erken reaksiyon döneminin uzamasına neden olmuştur. Periost grefti uygulanan grupta ise aynı sürede kallus teşekkül ettiği ve periostun kambiyum tabakasında mitozun arttığı gözlenmiştir. Periost fizyolojik aktivitesiyle hem ossifikasyonu hızlandırmakta hem de yumuşak dokuların yeni oluşan kemik dokusuna karışmasını engellemektedir. Ayrıca periost yeni oluşan kemik dokusuna şekil vermektedir. Bu nedendir ki, subperiosteal kırıklarda sifa daha çabuk olmasına karşın periost bütünlüğünün bozulduğu kırıklarda iyileşme daha geç sürede gerçekleşmektedir. Yaptığımız çalışma da bunu desteklemektedir. Kırık iyileşmesini etkileyen bir diğer faktör de immobilizasyondur. Nitekim zigomadaki iyileşme kısa sürede olmasına karşın mandibulayı immobilize edemediğimiz için bu süre uzamıştır.

Deneysel çalışmamızda splanknokraniyum parçaları kırıklarında serbest periost grefti uyguladığımız grupta elde ettiğimiz sonuçlar, literatürde çeşitli konjenital ve akkiz defektler ile komplike olmayan kırıklara aynı uy



A



B

Şekil 3 a: Periost grefti uygulanan grupta 8. hafta mikroskopik görünüm. b: Kontrol grubunda 8. hafta mikroskopik görünüm.

gulamayla elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Böylece, periostun ossifikasyonu üzerine olan katkısının splanknokromiyum parçalı kırıklarında da geçerli olduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak; kırık iyileşmesinde ossifikasyonun hızlandırılması ve erken dönemde kemik bütünlüğünün sağlanabilmesi için periostun kanbiyum tabakasının varlığı gereklidir. Periostun bu özelliğinin, komplike olmayan uzun kemik kırıklarında olduğu gibi, splanknokromiyum parçalı kırıklarında da geçerli olduğu deneysel çalışmamız sonucunda ortaya konmuştur.

#### KAYNAKLAR

1. Skoog, T.: The use of periosteum and surgical for bone restoration in congenital clefts of the maxilla. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. 1: 113-130, 1967.
2. Ritsilla, V., Alhopuro, S., Gylling, U., Rintala, A.: The use of free of periosteum for bone formation in congenital clefts on the maxilla. Scand. J. Plast. Surg. 6: 57-60, 1972.
3. Wildenberg, V.F.A.J.M., Goris, R.J.A., Tutein, M.B.J.E.: Free revascularized periosteum transplantations: an experimental study. Brit. J. Plast. Surg. 37: 226-235, 1984.
4. Cohen, CR., Filler, M.R., Konuma, K., Bahoric, A., Kent, G., Smith, C.: The successful reconstruction of thoracic tracheal defects with free periosteal grafts. J.Ped.Surg. 20:852, 1985.
5. Yormuk, E.: Maksiller alveoler yarıkların onarımında yeni bir çift tabaka mukoperiosteal flep tekniği. Ankara Tıp Bül. 10: 261-278, 1988.
6. Harashina, T., Nakajima, H., Imai, T.: Reconstruction of mandibular defetes with revascularized free rib grafts. Plast. Reconstr. Surg. 4:489-496, 1978.
7. Puchett, L.C., Hurvitz, J.S., Metzler, M., Silver, D.: Bone formation by revascularized periosteal and bone grafts compared with traditional bone grafts. Plast. Reconstr. Surg. 3:361-365, 1979.
8. Göthlin, G., Ericsson, J.L.E.: On the mitogenesis of the cells in fracture callus, Virchow archives, Abteilung B, Zell pathologie, 12:318-329, 1973.