

Tavşanlarda serbest periost greftinin kırık iyileşmesi üzerine etkileri

Ramazan Kayapınar⁽¹⁾, Kenan Sarıdoğan⁽²⁾, A. Kemal Kutlu⁽³⁾, Hakan Gürbüz⁽²⁾

Tavşan femurunda oluşturulan kırıkta periost, medulla ve endosteum tahrip edilerek tibiadan serbest periost grefti transplante edildi. Böylece transplante serbest periost greftinin etkisi ön plana çıkarılarak iyileşmedeki etkisi araştırıldı. Kırık iyileşmesi deney grubunda ilerlemiş bulundu, kontrolde ise çok az gelişme vardı. Bu da kırık iyileşmesinde önemli faktörlerin yok edildiği bir durumda bile transplante serbest periost greftinin osteojenik aktivitesini sürdürmekte olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Kırık iyileşmesi, serbest periost grefti

The effects of free periosteal graft on fracture healing in rabbits

Femur of rabbits was fractured; periosteum, endosteum and medulla destroyed. Then the free periosteal graft was transplanted from tibia. Thus by signifying the effect of transplanted free periost graft, its role on healing was investigated. It was found that the fracture healing was advanced in the experimental group than in the control one. This indicates that transplanted free periost graft continues its activity even in a case of removing important factors in fracture healing.

Key words: Fracture healing, free periosteal graft

Periostun kırık iyileşmesi üzerindeki etkileri bilinmektedir. Periostun kambium tabakası transplant olarak osteojenik aktivitesini devam ettirir (3, 7, 8). Serbest periost grefti tavşanlarda; radyasyona tabi tutulmuş tibia defektlerinin iyileşmesinde, spinal füzyon için vertebralarda, yüz suturalarının erken füzyonunda, trakea defektlerinin rekonstrüksiyonunda deneysel olarak uygulanmıştır (1, 2, 4, 11). Ayrıca yine tavşanlarda; diz eklemi içine uygulanmış, patellada kırık defektinin iyileşmesinde, crista iliaca osteokondrojenese olan katkısı gösterilmiştir (5, 13, 13). Vaskülarize periost greftlerin uygulanması da başarılı sonuçlar vermiştir (15, 16). Periostun alındığı yer, vaskülarizasyonu ve uygulandığı yerin özellikleri transplantın osteojenik kapasitesini etkilemektedir (16). Kırık oluştuğunda kemik iliği, korteks, çevre yumuşak dokular, periost parçalanır. Kırığın iyileşme oluşu lokal ve sistemik faktörlerin etkisi altındadır (6). Lokal faktörlerin başında vaskülarite ve stabilite gelmektedir (9). Bu faktörlerin yetersizliğinde kırık kaynaması ile ilgili safhalarda gecikmeler olacaktır (14).

Biz çalışmamızda oluşturduğumuz kırık fragmanlarının endosteum, medulla ve çevre periostunu tahrip edip, kortekslerinin birine bakan yüzlerine serbest periost greftini yerleştirmenin ilginç olabileceğini düşünerek, transplante periost greftinin kırık iyileşmesi üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Gereç ve yöntem

Ortalama ağırlığı 1700gr olan erişkin 10 tavşana premedikasyon olarak atropin (0.015mg/kg), diazepam (0.10-0.15mg/kg) uygulandıktan sonra ketamin (10mg/kg) ile anesteziyle başlandı. Anestezinin sü-

rekliğini sağlamak için gerektiğinde açık damla yöntemi ile eter anestezisi uygulandı. Steril şartlarda sağ femura medial kesi ile girildi. Femur orta 1/3 bölümüne ulaşıldıktan sonra Gigli testere ile kırık oluşturuldu. Proksimal ve distal parçalarda periost, kırık hattının yaklaşık 1'er cm uzağına kadar çevresel olarak tümüyle kesilip çıkartıldı. Medulla ve endosteum ince küretle tahrip edildi. Retrograd olarak medulla genişliğine uygun Kirschner teli ile intrameduller tesbit yapıldı. Uçları kaymayı önlemek amacıyla büküldü. Tibia medialinden 0.5x1.5cm boyutlarında periost çıkartıldı. Periost kambium tabakası dışarda kalacak şekilde ikiye katlanarak kırık bölgenin medialinde her iki korteks arasına yerleştirildi. Lateral taraf boş bırakıldı. Periost grefti uygulanan medial taraf deney, lateral taraf ise kontrol olarak düşünüldü. Diz fleksiyonda iken bacak uyluğa bantlarla tesbit edildi. 6'ncı hafta sonunda hayvanlar öldürülerek, femurlar yumuşak dokulardan sıyrılıp izole edildi. Radyogramları çekildi. 1/9 formalinde fikse edilerek, dekalsifikasyondan sonra uzunlamasına ortadan kesilerek, medial ve lateral parçalar ayrıldı. Parafin bloklar hazırlanarak 5cm'lik kesitler alındı. Hematoksilen-eozin ile boyanarak ışık mikroskopunda incelendi.

Histolojik bulgular; medulla, endosteum ve periost hasarı, kallus oluşumu, osteoklast, kondroblast, osteoblast, matriks oluşumu ve kapillarite bakımından 3 derece (+, az; ++, orta; +++, çok) üzerinden değerlendirildi.

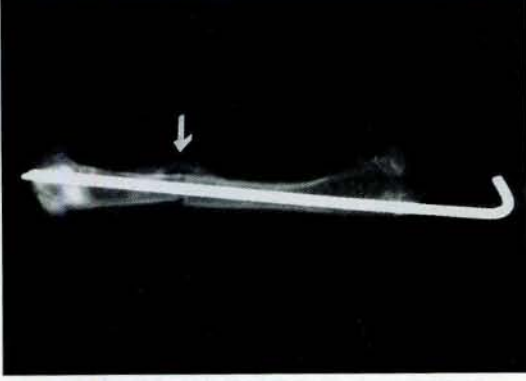
Sonuçlar

Yapılan makroskopik tetkiklerde femurun medial tarafında, laterale oranla daha belirgin kallus oluşu-

(1) Trakya Üniv. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Bio. Yard. Doç.

(2) Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Yard. Doç. Dr.

(3) Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Prof. Dr.



Resim 1 a



Resim 1 b

Resim 1a: Kırık oluşturulduktan sonra çevresel periost, medulla ve endosteumu harap edilmiş, fakat serbest periost grefti konulmamış tavşan femuru radyogramı. Eksternal kallusun gelişmediği ve kırık hattının kapanmadığı dikkati çekmektedir.

b: Çevresel periost, medulla ve endosteumu harap edildikten sonra kırık medialine serbest periost grefti konulmuş, lateral tarafına konulmamış tavşan femur radyogramı. Eksternal kallusun medialde iyi geliştiği (ok), lateralde ise geri kaldığı görülmektedir

mu görüldü. Radyolojik tetkiklerde ise; tüm femurlarda eksternal kallusun serbest periost greftinin yerleştiği medial tarafta laterale oranla daha fazla olduğu, ancak kırık hattının kapanmadığı görüldü (Resim 1). Ayrıca radyogramlarda görülen eksternal kallusun, makroskopik olarak gözlenen büyüklükte olmadığı saptandı.

Histolojik bulgular; eksternal kallus oluşumu, transplante edilen serbest periost greftinin histolojik yapısı, osteoklastlar, kondroblast, osteoblast, matriks oluşumu ve kapillarite olmak üzere gruplanmıştır (Tablo 1). Bulgular birlikte değerlendirildiğinde eksternal kallus oluşumunun medial tarafta laterale göre fazla olması, transplante edilen serbest periost greftinin tümünün kırık dokusu özelliğinde olması, kemikleşme odaklarının bulunması, osteoklast görülmemesi, kondroblast ve osteoblast proliferasyonu, matriks oluşumu ve kapiller proliferasyonu olarak belirlenmiştir (Resim 1, 2, 3, 4, 5).

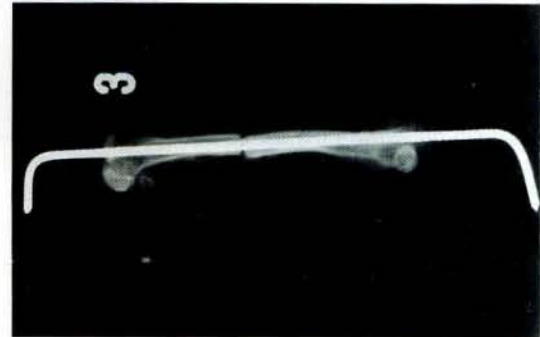
	Lateral kolon ort. değer	Medial kolon ort. değer
1. Medulla ve endosteum hasarı	1.7	1.7
2. Periost hasarı	1.4	1.5
3. Osteoklastlar	0.0	0.0
4. Kallus oluşumu	0.9	2.0
5. Kondroblast	1.0	2.2
6. Osteoblast	1.0	2.3
7. Matriks oluşumu	0.9	1.9
8. Kapillarite	1.1	1.2

Tablo 1: 10 tavşanda serbest periost greftinin konulduğu medial kolon ile greftin olmadığı lateral kolonun histolojik bulgularının ortalaması*
* 3.0=%100'dür

Ayrıca bazı olgularda endosteumdan da kemikleşme görülmüştür (Resim 5).



Resim 2: Kırık medialine yerleştirilmiş serbest periost greftinin medial kolonun uzunlaşmasına kesitinde kırık dokuya dönüştüğü görülmektedir. Hematoksilin-eosin, 163. 8X.

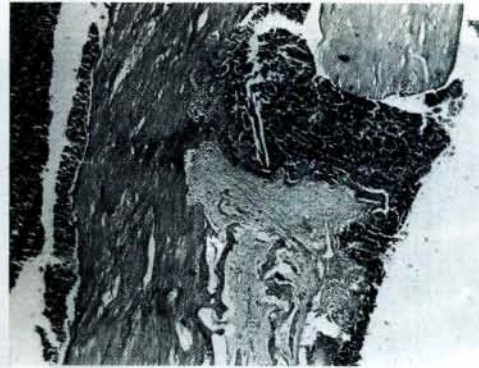


Resim 3: Mediale yerleştirilmiş serbest periost grefti kortikal kemik lamelleri arasında görülmektedir. İç ve dış kemikleşmenin oluştuğu gözlenmektedir. Hematoksilin-eosin, 163. 8X.

Tartışma



Resim 4: Büyük büyütmede periost greftinin kırıkta özelliğini alması ve kemikleşme odakları izlenmektedir. Hematoksilen-eosin. 320X.



Resim 5: Periost grefti uygulanmamış lateral kolonun uzunlamasına kesitlerinde kortikal kemik lamelleri arasında hematoma ve kırığın uzağında kemikleşme görülmektedir. Hematoksilen-eosin. 163. 8X.

Alhoupuro ve ark. (2) tibia, skapula ve klavikula-dan aldıkları periost greftlerinden, tibiadan alınan yüz sutularının erken fuzyonunda daha etkili olduğunu; Wildenberg ve ark. (16) non-vaskülarize tibia periost greftinin, kosta periostundan daha fazla etkin olduğunu gözlemişlerdir. Biz de çalışmamızda serbest periost greftini tibiadan almayı uygun bulduk. Kırık iyileşmesinde periost, endosteum hasarı ve medulla hasarı ile yumuşak dokunun rolleri olduğu bilinmektedir. Periost eksternal kallusun oluşumunda önemli etkindir. Öncelikle çevresel bir köprü oluşturarak kırık iyileşmesini çabuklaştırır. Medullanın ise kemik iyileşmesine endosteal kallus oluşumu bakımından etkisi bilinmektedir (7, 8). Biz kurduğumuz modelimizde periost, endosteum ve medullayı tahrip ederek, kırık uçları arasında transplante edilen serbest periost greftinin kemik iyileşmesindeki rolünü izlemek için transplante periostun iyileşmedeki rolünü ön plana çıkarmış olduk. Frost (7, 8) kemik iyileşmesinin biyolojisini ayrıntılı bir şekilde tanımlamıştır. Buna göre serbest periost grefti transplante ettiğimiz femurun medial tarafında oluşan eksternal kallusun makroskopik görüntüsünün radyogramlarda daha az belirgin görülmesinin nedeni, kallusun bu safhada kırıkta doku özelliğinde, trabeküler yapıda olmasından ve mineralizasyonun azlığından olmalıdır. Histolojik bulgularımız, makroskopik gözlemlerimizi ve radyolojik bulgularımızı destekler niteliktedir. Ortaya çıkan sonuç medialde histolojik gelişmelerin laterale oranla daha ileride olduğudur (Tablo 1; Resim 1, 2, 3, 4, 5). Ancak bu, osteojenesisin bu evrede olması beklenen noktasından daha geridedir (7). Bu durum rejenerasyon mekanizmasında önemli rolleri olduğu bilinen çevresel periostun, endosteum ve medullanın deney modelimizde tahrip edilmiş olmasından ve intrameduller tesbitin rijid fiksasyon sağlayamamasından kaynaklanmış olabilir (7,10,14).

Kaynaklar

1. Aitasalo, K., Lehtinen, R.: The influence of a free periosteal transplant on bone healing in the irradiated tibia-A radiological histological and biomechanical study on rabbits. Scand J Plast Reconstr Surg 19: 237-244, 1985.

2. Alhoupuro, S.: Premature fusion of sutures with free periosteal grafts. An experimental study with special reference to bone formation with free periosteal grafts from the tibia, the scapula and the calvarium. Scan J Plast Reconstr Surg 17: 1-68, 1978.
3. Basset, CAL.: Current concepts of bone formation. J Bone and Joint Surg 44 A: 12-17, 1962.
4. Cohen, RC., Filler, RM., Konuma, K., Bohoric, A., Kent, G., Smith, C.: The successful reconstruction of thoracic tracheal defects with free periosteal grafts. J Pediatr Surg 20: 852-858, 1985.
5. Delaney, JP., O'Driscoll, SW., Salter, RB.: Neochondrogenesis in free intraarticular autografts in an immobilized and paralyzed limb.-An experimental investigation in the rabbit. Clin Orthop. 248: 278-282, 1989.
6. Eyre-Brook, AL.: The periosteum: Its function reassessed. Clin Orthop 189: 300-307, 1984.
7. Forst, HM.: The biology of fracture healing. -An overview for clinicians Part I: Clin Orthop 248: 283-293, 1989.
8. Forst, HM.: The biology of fracture healing.-An overview for clinicians Part II: Clin Orthop 248: 294-309, 1989.
9. Hulth, A.: Current concepts of fracture healing. Clin Orthop 249: 265-284, 1989.
10. O'Sullivan, ME., EYS, Kelly, PJ.: The effects of fixation on fracture healing. J Bone and Joint Surg 71 A: 306-310, 1989.
11. Ritsila, V., Alhoupuro, S.: Spinal fusion with free periosteal grafts and its effect on vertebral growth in young rabbits. J Bone Joint Surg 57-B: 500-505, 1975.
12. Rubak, JM., Poussa, M., Ritsila, V.: Chondrogenesis in repair of articular cartilage defects by free periosteal grafts in rabbits. Acta Orthop Scand 53: 181-186, 1982.
13. Rubak, JM.: Osteochondrogenesis of free periosteal grafts in the rabbit iliac crest. Acta Orthop Scand 54: 826-831, 1983.
14. Shapiro, F.: Cortical bone repair. J Bone and Joint Surg 70 A: 1067-1081, 1988.
15. Takato, T., Nakatsua, T., Ueade, K., Ootake, T.: Vascularized periosteal grafts-An experimental study using two different forms of tibial periosteum in rabbits. Plas Reconstr Surg 78: 489-497, 1986.
16. Wildenberg, FAJM., Goris, RJA., Tutein MBE.: Free revascularised periosteum transplantation: an experimental study. J Plast Surg (Br) 37: 226-235, 1984.

Yazışma adresi

Yard. Doç. Bio. Ramazan Kayapınar
Trakya Üniv. Sağlık Hizmetleri Yüksekokulu
22030, Edirne, Türkiye