



Tibia shaft kırıklarında genişleyebilir intramedüller çivilerle erken dönem tedavi sonuçları

Early results of treatment with expandable intramedullary nails in tibia shaft fractures

Taner BEKMEZCİ,¹ Emre BACA,² Rıfat KOCABAŞ,² Hakan KAYNAK,³ Murat TONBUL²

¹Ödemiş Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; ²İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; ³Balıkesir Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Tibia shaft kırıklarında genişleyebilir intramedüller çivilerin klinik kullanımı, etkinliği ve kısa dönem sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Tibia shaft kırığı nedeniyle genişleyebilir intramedüller çiviyle (Fexion®) internal tespit uygulanan 19 hasta (8 kadın, 11 erkek; ort. yaş 38; dağılım 17-65) çalışmaya alındı. Tüm hastalarda kapalı kırık vardı. Dört hastada kırıklara başka yaralanmalar eşlik etmekteydi. AO sınıflandırmasına göre tüm kırıklar 42-A, B, C tipi kırıklardan oluşuyordu. Kırık oluşumundan ameliyata kadar geçen süre ortalama 2.8 gündü (dağılım 6 saat-14 gün). Sonuçlar Johner-Wruhs ölçütlerine göre değerlendirildi. Hastalar ortalama 23 ay (dağılım 9-39 ay) izlendi.

Sonuçlar: Ortalama ameliyat süresi 47 dakika (dağılım 25-53 dakika) idi. Tüm olgularda ortalama 11.5 haftada (dağılım 8-18 hafta) kaynama sağlandı. Johner-Wruhs ölçütlerine göre, sonuçlar 17 hastada (%89.5) mükemmel, iki hastada (%10.5) iyi bulundu. Distal metadiyafizer yerleşimli parçalı-oblik (42-B2) kırığı olan iki hastada 5° valgus açılanması, birinde 5 mm kısalık gelişti. Bu iki olguda sonuç iyi bulundu. Kaynama gecikmesi, erken veya geç enfeksiyon, kompartman sendromu, kemik nekrozu gibi komplikasyonlar görülmedi. Tüm hastaların diz ve ayak bileği hareket açıklıkları karşı tarafla aynı düzeye ulaştı.

Çıkarımlar: Genişleyebilir intramedüller çiviler, kolay uygulanabilen, statik çivilere ve oymalı uygulamalara oranla daha az invaziv implantlardır. Ancak, %50'den büyük parçalı kırıklarda yeterli stabilite sağlanamayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar sözcükler: Kemik çivisi; diyafiz/cerrahi; ekipman tasarımı; kırık tespiti, intramedüller/enstrümantasyon; tibia kırığı/cerrahi.

Objectives: We evaluated the use of expandable intramedullary nails, their efficacy, and short-term results in the treatment of tibia shaft fractures.

Methods: The study included 19 patients (8 females, 11 males; mean age 38 years; range 17 to 65 years) who were treated with expandable intramedullary nails (Fexion®) for tibia shaft fractures. All the fractures were closed. Four patients had associated injuries. According to the AO classification, the fractures were type 42-A, B, or C. The mean duration from injury to surgery was 2.8 days (range 6 hours to 14 days). The results were evaluated using the Johner-Wruhs criteria. The mean follow-up was 23 months (range 9 to 39 months).

Results: The mean operation time was 47 minutes (range 25 to 53 min). Union was achieved in all the patients in a mean of 11.5 weeks (range 8 to 18 weeks). According to the Johner-Wruhs criteria, the results were excellent in 17 patients (89.5%) and good in two patients (10.5%). Treatment of fragmented-oblique fractures of the distal metadiaphysis (42-B2) resulted in a valgus angulation of 5 degrees in two patients, and extremity shortening of 5 mm in one patient, both of whom had good results. Complications such as delayed union, early or late infections, or bone necrosis did not occur. The range of motion of the knee and ankle reached that of the contralateral side in all the patients.

Conclusion: Expandable intramedullary nails offer advantages in terms of ease of application and are less invasive than static nails and reamed applications. However, they may not provide adequate stability in fractures with fragments greater than 50%.

Key words: Bone nails; diaphyses/surgery; equipment design; fracture fixation, intramedullary/instrumentation; tibial fractures/surgery.

Intramedüller kilitli çivi uygulamaları günümüzde kapalı uzun kemik shaft kırıkları için altın standart haline gelmiştir. Oymalı çiviler daha sıkı tespit sağlarlar; kırık hattında oymaya bağlı greft oluşumuyla kaynamayı hızlandırdıkları belirtilmiştir.^[1,2] Bununla birlikte, artan intramedüller basınçla, yağ ve medüller artıklar dolaşıma geçebilir, pulmoner ve kardiyak komplikasyonlara neden olabilir.^[3,4] Ayrıca, oyma işlemi ameliyat süresini uzatır.

Statik kitleme çok düzlemlili stabilite sağlar. Aksiyel yük akışı, kemik-vida-çivi-vida-kemik yolunu izler; böylelikle, kırık hattı yük akışından ve düşey yüklerin oluşturacağı kısıllıktan korunmuş olur. Bazen kaynama için distal vidanın çıkarılması gerekebilir. Vidaların izlem döneminde, özellikle kısmi yük verme aşamasında değişen oranlarda kırıldığı görülmektedir.^[1,4-6]

Vidalarından kaynaklanan sorunlar, olabildiğince sıkı bir tespit arayışı, daha hızlı ve daha az girişim gerektiren tekniklere duyulan ihtiyaç, araştırmacıları yeni çivi arayışına sevk etmiştir. Genişleyebilir çivilerin, endosteal kanlanmaya en düşük düzeyde zarar vererek kemik içine oymadan yerleştirilmeleri, endosteal duvar boyunca temas sağlandığından kitleme vidası kullanmadan çok düzlemlili stabilite elde edilmesi, daha az skopi kullanımı, ameliyat süresinin kısılması gibi avantajları olduğu ileri sürülmektedir.^[7-9] Bu çalışmada, genişleyebilir intramedüller çiviyle internal tespit uygulamalarımız değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Temmuz 2001-Ocak 2004 tarihleri arasında, tibia shaft kırığıyla acil servise başvuran ve genişleyebilir intramedüller çiviyle internal tespit uygulanan 19 hasta (8 kadın, 11 erkek; ort. yaş 38; dağılım 17-65) çalışmaya alındı. Tüm hastalarda kapalı kırık vardı. Açık kırıklar eksternal tespitle tedavi edildiğinden çalışmaya alınmadı. Kırık oluşumundan ameliyata kadar geçen süre ortalama 2.8 gündü (dağılım 6 saat-14 gün). Kırık nedenleri düşme (%50), araç dışı trafik kazası (%40) ve yüksekten düşmeydi (%10). Eşlik eden yaralanmalar, bir hastada iliyak kanat deplase olmayan kırığı, bir hastada hemotoraks, bir hastada simphysis pubis ayrışması ve bir hastada da lateral malleol kırığı idi.

Kırık tipleri AO sınıflandırmasına göre değerlendirildi (Tablo 1).^[10] Tüm kırıklar 42-A, B, C tipi kırıklardan oluşuyordu. Eklemi ilgilendiren kırıklar çalışma dışı bırakıldı.

Cerrahi teknik

Kullanılan genişleyebilir intramedüller çiviler (Fexion® IM Nail, Dic-O-Tech, St. Herzliya, İsrail) çelik silindirik tüp ve konik distal uçtan oluşuyordu. Çelik tüp üzerinde, uzunlamasına yerleşmiş dört çelik bar vardı. Uygulamadan önce, tüpün katlanmış olması nedeniyle çivi 8.5 mm iken, çakma işlemi sonrasında izotonik solüsyonla şişirildiğinde 13.5 mm kalınlığa ulaşabiliyordu. Kemik boyunca çelik barlarla sağlanan temas yüzeyi sayesinde, kitleme vidası kullanmaksızın rotasyonel stabilite sağlanabiliyordu.

Sağlam ekstremitenin yanına rehber olarak yapılandırılan çivinin bire bir ölçülerde grafisi çekilerek uygun büyüklükte çivi ve medüller kanalın çapı için ölçümler yapıldı. Tibia kırığı için hemilitotomi pozisyonu kullanıldı. Tüm çiviler skopi kontrolünde, oyulmadan ve rehbersiz uygulandı. Kırık hattına gelindiğinde, skopi kontrolü altında kapalı redüksiyon uygulandıktan sonra çiviler ilerletildi. Kemik distalindeki eklem hattı mesafesi skopiyle kontrol edildi. Parçalı kırıklara ameliyat sırasında müdahale edilmedi ve izleme bırakıldı. Çivi, 70 mmHg basıncı geçmeyecek şekilde, pompası ve ara modülü yardımıyla izotonik solüsyonla şişirildi. Kırık hattının düzgünlüğü ve çivi-korteks teması skopiyle kontrol edildikten sonra, proksimal başlık konularak ameliyat sonlandırıldı.

Ameliyat sonrası ikinci günde, kırık distali ve proksimalindeki eklemler için hareket genişletici ve izometrik kas güçlendirici egzersizlere başlandı. Eşlik eden yaralanmalar nedeniyle hareketsiz kalanlar dışın-

Tablo 1. Kırık tiplerinin AO sınıflandırmasına göre dağılımı

	1	2	3
42-A1	–	5	1
42-A2	–	2	2
42-A3	–	–	3
42-B1	–	–	–
42-B2	–	2	–
42-B3	1	1	–
42-C1	–	–	–
42-C2	1	–	–
42-C3	1	–	–

Tablo 2. Johner-Wruhs değerlendirme ölçütleri

	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Osteomyelit-amputasyon-kaynamama	-	-	-	+
Nörovasküler bozukluk	-	Az	Orta	Ciddi
Varus-valgus (°)	-	2-5	6-10	>10
Antekurvatum-rekurvatum (°)	0-5	6-10	11-20	>20
Rotasyon (°)	0-5	6-10	11-20	>20
Kısalık (mm)	0-5	6-10	11-20	>20
Diz hareketleri (%)	Normal	>80	>75	<75

da, tüm hastalarda çift koltuk değneğiyle hareket sağlandı. İlk haftada ağrının izin verdiği ölçüde yük vermeye başlanarak, ortalama altıncı günde (dağılım 4 gün-2 hafta) yüklenme kademeli olarak artırıldı. Kallusun üç kortekste görülmesi ve hastanın ağrısız-desleksiz yürümesi kaynama lehine yorumlandı.

Olgular kaynama süreleri ve ameliyat sonrası izlemde karşılaşılan komplikasyonlar göz önünde tutularak, Johner-Wruhs ölçütlerine göre değerlendirildi (Tablo 2).^[11] Hastalar ortalama 23 ay (dağılım 9-39 ay) izlendi.

Sonuçlar

Ortalama ameliyat süresi 47 dakika (dağılım 25-53 dakika) idi. Tüm olgularda ortalama 11.5 haftada (dağılım 8-18 hafta) kaynama sağlandı. Johner-Wruhs ölçütlerine göre, sonuçlar 17 hastada (%89.5) mükemmel, iki hastada (%10.5) iyi bulundu. Kaynama gecikmesi, erken veya geç enfeksiyon, kompartman sendromu, kemik nekrozu gibi komplikasyonlar izlenmedi. Tüm hastaların, diz ve ayak bileği hareket açıklıkları, karşı taraf eklemleriyle aynı düzeye ulaştı. Baldır veya uyluk atrofi görülmeydi. Semptomatik yakınma, nörovasküler defisit, rotasyonel ya da sagittal deformite saptanmadı.

Distal metadiyafizer yerleşimli parçalı-oblik (42-B2) kırığı olan iki hastada 5° valgus açılanması (bir hastada 5 mm kısalık vardı) gelişti. Bu iki olguda sonuç iyi bulundu. Diyafiz yerleşimli, 42-B3 tipinde kırığı olan iki hastada ise mükemmel sonuç alındı. Basit kırıklarda, yerleşim bölgesi neresi olursa olsun sonuç mükemmeldi. Segmenter-parçalı iki kırıkta (42-C2-1 ve 42-C3-1) mükemmel sonuç alındı.

Tartışma

Çalışmamızda, genişleyebilen çiviler oymasız ve rehbersiz olarak uygulandı. Oymasız uygulanan çivilerin,

ameliyat süresini kısaltmalarına karşın, kaynamama, çivi eğilmesi veya tespit sıklığında yetersizlik gibi sorunlara daha çok yol açtığı bildirilmiştir.^[4,12,13] Çalışmamızda bu sorunlara rastlanmadı.

Genişleyebilen çivilerin kilitli intramedüller çivilerle *in vitro* karşılaştırılmasında, bunların bükülme sıklığında daha üstün oldukları, rotasyonel sıklığın ise aynı olduğu bildirilmiştir.^[7] Şişirilebilen çiviler ilk görünüşte dinamik modellere benzese de, yapılan çalışmalarda daha farklı bir tespit modeli izlenmiştir. Diyafiz kırıklarının bu çivilerle tespitinde, kırık proksimali ve distalinde medullanın izin verdiği ölçüde genişleme ile kum saati izlenimi edinilmiş; çelik barların temas sağlanan her yere çapalanmasıyla çok düzlemlili stabilize sağlandığı ve çivinin genişlemesinden sonra aksiyel kesitlerdeki yüzey alanının %175 arttığı bildirilmiştir.^[8,9] Bununla birlikte, parçalı kırıklarda ve ayrılmış kırıklarda kırık parçasının açılma gösterebileceği ve instabiliteye neden olabileceği belirtilmiştir.^[9-14] Çalışmamızda 13 adet A grubu, dört adet B grubu ve iki adet C grubu tibia kırığı vardı. B grubundaki iki tibia kırığında gelişen valgus açılanması dışında, tüm kırıklarda stabilize sağlanmıştır. Belirtilen iki kırık da distal metadiyafizer yerleşimliydi.

Klinik çalışmalarda endikasyon, A tipi 1/3 orta yerleşimli kırıklarla sınırlı tutulmuştur. Kaynamama görülmemesi ve mükemmel-iyi yanıtlar açısından bulgularımız literatürle uyumlu görünmektedir.^[8-9,14] Bu sonuçlara karşın, oymalı-oymasız çivilerin klinik uygulamalarında değişik oranlarda kaynamama, hatalı kaynama, dinamizasyon gereği ve fibula osteotomilerine başvurma bildirilmiştir.^[12,13]

Genişleyebilir çivilerin maliyetleri diğer çivilere göre yüksektir. Bununla birlikte, ameliyat süresinin kısalması, maruz kalınan skopi dozunun azalması, ek cerrahi işlemlere gerek duyulmaması (kaynama

amacıyla distal vida çıkarılması, fibula osteotomisi, vb.) maliyeti azaltabilecek avantajlardır. Çalışmamızda kontrol grubu bulunmaması ve ameliyatların tek cerrah tarafından yapılmaması nedeniyle cerrahi ve skopi süresi açısından yorum yapılmadı.

Sonuç olarak, şişirilebilir intramedüller çiviler deneyimli ekiplerce kolay uygulanabilen implantlardır. Hızlı müdahale gerektiren politravmalı olgularda iyi bir tedavi yöntemi olabileceğini düşünüyoruz. Ancak, metadiyafizer yerleşimli, %50'den büyük parçalı kırıklarda yeterli stabilite sağlanamayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Maliyet analizi, ameliyat süresi, skopi süresi, işe dönüş süresi ve sekkeller göz önüne alınarak, kilitli intramedüller çivilerle yapılacak karşılaştırmalı çalışmaların, genişletilebilir çivilerin avantaj ve dezavantajlarını belirlemede daha etkin olacağını düşünüyoruz.

Kaynaklar

- Keating JF, O'Brien PJ, Blachut PA, Meek RN, Broekhuyse HM. Locking intramedullary nailing with and without reaming for open fractures of the tibial shaft. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1997;79:334-41.
- Ruiz AL, Kealey WD, McCoy GF. Implant failure in tibial nailing. *Injury* 2000;31:359-62.
- Angliss RD, Tran TA, Edwards ER, Doig SG. Unreamed nailing of tibial shaft fractures in multiply injured patients. *Injury* 1996;27:255-60.
- Bhandari M, Guyatt GH, Tong D, Adili A, Shaughnessy SG. Reamed versus nonreamed intramedullary nailing of lower extremity long bone fractures: a systematic overview and meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2000;14:2-9.
- Boenisch UW, de Boer PG, Journeaux SF. Unreamed intramedullary tibial nailing-fatigue of locking bolts. *Injury* 1996;27:265-70.
- Gregory P, Sanders R. The treatment of closed, unstable tibial shaft fractures with unreamed interlocking nails. *Clin Orthop Relat Res* 1995;(315):48-55.
- Shasha N, Blumberg N, Tauber M, Dekel S. Expandable intramedullary nail for fixation in osteoporotic bone. In: An YH, editor. *Internal fixation in osteoporotic bone*. 1st ed. New York: Thieme Medical; 2003. p. 301-9.
- Capelli RM, Galmarini V, Molinari GP, De Amicis A. The Fixion expansion nail in the surgical treatment of diaphyseal fractures of the humerus and tibia. Our experience. *Chir Organi Mov* 2003;88:57-64.
- Lepore S, Capuano N, Lepore L, Jannelli P. Clinical and radiographic results with the fixion intramedullary nail: an inflatable self-locking system for long bone fractures. *Osteo Trauma Care* 2002;10:S32-5.
- Muller ME. The comprehensive classification of long bones. In: Muller ME, Allgover M, Schneider R, Willenegger H, editors. *Manual of internal fixation*. 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1991. p. 118-50.
- Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. *Clin Orthop Relat Res* 1983;(178):7-25.
- Larsen LB, Madsen JE, Hoiness PR, Ovre S. Should insertion of intramedullary nails for tibial fractures be with or without reaming? A prospective, randomized study with 3.8 years' follow-up. *J Orthop Trauma* 2004;18:144-9.
- Anglen JO, Blue JM. A comparison of reamed and unreamed nailing of the tibia. *J Trauma* 1995;39:351-5.
- Pascarella R, Nasta G, Nicolini M, Bertoldi E, Maresca A, Boriani S. The Fixion nail in the lower limb. Preliminary results. *Chir Organi Mov* 2002;87:169-74.