



Şişirilebilen intramedüller çivi kullanılarak tedavi edilen humerus ve tibia diafiz kırıklarında kısa dönem sonuçlar

Short-term results of treatment of humeral and tibial fractures with new inflatable intramedullary nails

Bülent DAĞLAR, Kenan BAYRAKCI, Bülent Adil TAŞBAŞ, İlksen GÜRKAN, Mustafa AĞAR, Uğur GÜNEL

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 4. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Yeni şişirilebilen intramedüller çivinin, tibia ve humerus kırıklarında klinik kullanımının etkinliği ve kısa dönem sonuçları araştırıldı.

Çalışma planı: Yeni şişirilebilen intramedüller çivi kullanılarak tedavi ettiğimiz ve en az bir yıllık izlem süresini doldurmuş yedi hastanın (4 erkek, 3 kadın; ort. yaş 37.5; dağılım 27-48) sekiz kırığı çalışmaya alındı. Kırıkların beşi tibia diafiz kırığı (bir olguda iki taraflı), üçü humerus kırığı idi. Humerus kırıklı bir olguda yeni kırık, iki olguda kaynama gecikmesi vardı; tibia kırıklarının hepsi yeni oluşmuştu. Tüm kırıklar kapalı redüksiyon ve antegrad intramedüller çivileme ile tedavi edildi; eski kırıklarda kemik greftleme kullanıldı. Olguların ameliyat ve iyileşme süreleri, komplikasyonlar, son kontrollerdeki klinik ve radyolojik bulgular değerlendirildi. Ortalama izlem süresi 15.3 ay (dağılım 12-20 ay) idi.

Sonuçlar: Her iki tür kırık için de ameliyat süreleri, diğer internal fiksasyon yöntemlerin kullanıldığı benzer olgulara göre daha kısa idi. Ameliyat sırasında radyolojik kontrole duyulan gereksinim azaldı. Kaynama süreleri bakımından, literatürdeki diğer yöntemler ile tedavi edilen benzer kırıklarla farklılık görülmedi. Yeni implanta özgü herhangi bir komplikasyona rastlanmadı.

Çıkarımlar: Şişirilebilen yeni intramedüller çivi, seçilmiş kırıklarda, özellikle çoklu kırıklarda uzun kemik kırıklarının tespitini kolaylaştırmak ve ameliyat süresini kısaltmak için oldukça etkili bir yöntem olarak umut vermektedir.

Anahtar sözcükler: Kemik çivileri; elastisite; ekipman tasarımı; kırık fiksasyonu, intramedüller/yöntem/enstrümantasyon; humeral kırıklar/cerrahi/radyografi; tibial kırıklar/cerrahi/radyografi; tedavi sonucu.

Objectives: We evaluated the effectiveness of a new inflatable intramedullary nail system in the treatment of tibial and humeral fractures.

Methods: The study included seven patients (4 men, 3 women; mean age 37.5 years; range 27 to 48 years) whose humeral or tibial fractures were treated by new inflatable intramedullary nails. Five fractures were in the tibial diaphysis; three were humerus fractures. One patient had bilateral involvement. All tibial fractures and one humeral fracture were fresh, whereas two patients presented with delayed union. Treatment consisted of closed reduction and antegrade intramedullary nailing, with the addition of bone grafting in delayed unions. The patients were evaluated with regard to operation duration, healing periods, complications, and final clinical and radiologic findings. The mean follow-up period was 15.3 months (range 12 to 20 months).

Results: Operation time for both tibial and humeral fractures was less than that with other internal fixation techniques. The need for fluoroscopic monitoring decreased appreciably, as well. Healing times were similar to those of other intramedullary nailing systems. No complications occurred related to the use of the inflatable intramedullary nail system.

Conclusion: The use of inflatable intramedullary nails may have significant implications in selected fractures, allowing easier stabilization of long bone fractures and saving valuable operation time.

Key words: Bone nails; elasticity; equipment design; fracture fixation, intramedullary/methods/instrumentation; humeral fractures/surgery/radiography; tibial fractures/surgery/radiography; treatment outcome.

Uzun kemik kırıklarında intramedüller tespit uygulaması, günümüzde standart hale gelmek üzeredir. Elastik intramedüller implantların kullanıldığı tedaviler, yüksek oranda komplikasyonla sonuçlanmaktadır.^[1,2] Solid intramedüller çiviler Küntcher'den sonra yaygınlaşmış ve gelişmiştir. Medullaya sıkı sıkıya oturan solid çiviler yerine, günümüzde çoğunlukla kilitli çiviler kullanılmaktadır. Kilitli çiviler komplikasyonları azaltmakla birlikte, ameliyat süresini uzatmaktadır.^[3,4] Çivinin distal ucundaki kilit vidalarının hedeflenmesi için birçok değişik yöntem geliştirilmesine rağmen, distal vidaların uygulanmasında güçlükler görülmektedir.^[3-5]

Bu çalışmada kliniğimizde humerus ve tibia diafiz kırıklarında kullandığımız "şişebilen intramedüller çivi" ile tedavinin kısa izlem süresi sonundaki sonuçları değerlendirildi. Şişebilen intramedüller çivilerin kilit vidası gerektirmemesi, oymasız da kullanılabilmesi, minimal invaziv cerrahiye olanak sağlanması, ameliyat sırasında radyolojik kontrol gereksinimini azaltması gibi uygulama kolaylıklarından yararlanarak, özellikle çoklu kırıklı olguların ameliyat sürelerini kısaltmak amaçlandı.

Hastalar ve yöntem

Ağustos 1999 ile Ağustos 2000 tarihleri arasında 11 hastanın 12 kırığına şişebilen intramedüller çivi ile tespit uygulandı. Bir yıllık izlem süresinin ardından kontrolleri yapılan yedi hasta (4 erkek, 3 kadın; ort. yaş 37.5; dağılım 27-48) çalışmaya alındı. Kırıkların beşi tibia diafiz kırığı (bir olguda iki taraflı), üçü humerus kırığı idi. Humerus kırıklı bir olguda yeni kırık, iki olguda kaynama gecikmesi vardı; tibia kırıklarının hepsi yeni oluşmuştu.

Teknik

Kullanılan çivi, tamamı paslanmaz çelikten yapılan dört uzunlamasına çubuk ve bunları birbirlerine bağlayan ince membrandan oluşur. Her iki bölüm de paslanmaz çelikten yapılmıştır. Çivinin proksimalinde tek taraflı bir kapak mekanizması vardır. Özel uygulama parçasıyla çivi yerleştirildikten sonra, bir basınç göstergesi ile donatılmış şişirme parçası yardımıyla serum fizyolojik ile 40-70 bar basınçla doldurulur. Bu basınç düzeyi çivinin membranını genişletir ve uzunlamasına barların medüller kanal duvarlarına sıkıca oturmasını sağlar.

Tibia ve humerus için, değişik boy ve kalınlıkta çiviler bulunmaktadır. Çivilerin şişme öncesi ve son-

rası çapları firma tarafından sağlanmaktadır. Uygulanması düşünülen çivi, diğer intramedüller çivi uygulamalarında olduğu gibi, ameliyat öncesi belirlenir. Hem tibia hem humerus için çivi giriş yerleri diğer tekniklerdekiyle aynıdır. Teknik olarak giriş yeri hazırlandıktan sonra çivi, uygulama parçasıyla önce kırık hattına kadar, sonra da uygun şekilde redüksiyonun ardından distal parçaya ilerletilir. Klasik intramedüller çivileme tekniklerinde olabilecek en geniş çaplı çivi uygulanmaya çalışıldığında, medüller kanalın en dar yerinde geçiş sırasında sıkışma, iatrojenik parçalanma gibi riskler varken, şişebilen çivinin şişme öncesi küçük çapı uygulama kolaylığı sağlar ve bu durum komplikasyon riskini azaltır. Çivi yerleşiminin ve kırık redüksiyonunun radyolojik olarak kontrol edilmesi bu aşamada uygundur. Çivi boyu, yerleşimi ve kırık redüksiyonu uygun görülürse, uygulama parçası proksimalindeki bağlantı bölgesine basınç ölçerli şişirme parçası bağlanır. İçinde hava kalmayacak şekilde serum fizyolojik doldurulmuş özel pompa yardımıyla, çivi içindeki basınç 40-70 bara dek şişirilir. Kırık redüksiyonu ve çivi pozisyonu bir kez daha gözden geçirilir ve kırık stabilitesi diğer yöntemlerdeki gibi kontrol edilir. Sorunsuz uygulanan çivi sonrasında, uygulama parçaları çıkartılır ve çivinin tepe vidası yerleştirilerek uygulama sonlandırılır.

Çalışmamızda, gecikmiş kaynama olgularında açık redüksiyon ve otojen greftleme yapılırken, yeni kırıklarda kapalı redüksiyon uygulandı. Tüm uygulamalar antegrad yöntemle yapıldı. Humerus kırıklı olgular ameliyat sonrası ilk iki günde omuz askısı tespitinde tutuldu. İkinci günden başlayarak omuza pandüler ve aktif-yardımlı hareketler uygulanmaya başlandı. Dirsek ve el hareketleri cesaretlendirildi. İki yönlü grafide en az üç kortekste kaynama elde edildikten sonra, ekstremitenin korumasız kullanımına izin verildi. Tibia kırıklarında aktif diz ve ayak bileği hareketlerine ameliyat sonrası birinci günde başlandı. Olgular dört hafta boyunca yük verilmeden mobilize edildiler. Dördüncü haftadan sonra toleransa göre ağırlık verdirildi. Direkt grafilerde kaynama yeterli bulunduğu tam yük verilmesine izin verildi. Hiçbir olguda herhangi bir dış tespit kullanılmadı.

Hastaların özellikleri, AO kırık tipleri, uygulanan teknik, her biri için ameliyat, kaynama ve izlem süreleri Tablo 1'de özetlendi. Ortalama izlem süresi 15.3 ay (dağılım 12-20 ay) idi.

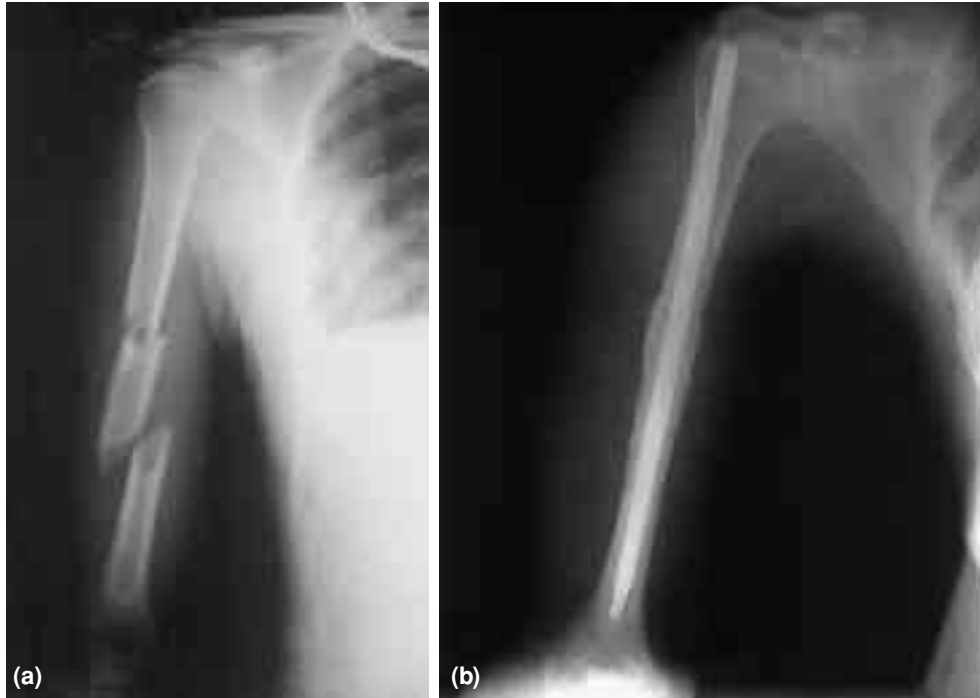
Tablo 1. Olgular ve tedavi ile ilgili bilgilerin dökümü

No	Yaş	Cinsiyet	Kırığın AO sınıflandırması	Tedavi	Ameliyat süresi (dk)	Kaynama (hafta)	İzlem (ay)
1	32	K	12-C2.2	Kapalı redüksiyon+antegrad çivileme	14	10	19
2	35	E	12-A3.3	Açık redüksiyon+plak-vida çıkarımı + antegrad çivileme+greft	57	18	16
3	48	K	12-A3.3	Açık redüksiyon+antegrad çivileme+greft	34	16	13
4	43	K	42-A2.2	Kapalı redüksiyon+antegrad çivileme	23	10	20
5	45	E	sağ 42-A2.2 sol 42-A3.2	Kapalı redüksiyon+antegrad çivileme	19 24	16	15
6	27	E	42-A2.2	Kapalı redüksiyon+antegrad çivileme	16	12	12
7	33	E	42-A2.3	Kapalı redüksiyon+antegrad çivileme	35	14	12

Sonuçlar

Tüm olgularda kırıklar herhangi bir ek girişime gerek kalmadan kaynadı. Ameliyat sırasında hiçbir olguda kan transfüzyonuna gerek duyulmadı. Kırıklar beklenen sürelerde kaynadı. Ortalama kaynama süresi hem humerus hem de tibia kırıkları için 13 hafta bulundu. İki ve üç no'lu olgulardaki uzun kaynama sürelerinin açık redüksiyon, periost sıyrılması ve greftlemeye bağlı olduğu düşünüldü. Sınırlı sayıda hastanın yer aldığı çalışmamızda geç kaynama

veya kaynamama sorunlarıyla karşılaşmazken, erken ya da geç enfeksiyon oluşmadı. Hiçbir olgunun son izlemlerinde redüksiyon kaybı veya implant ile ilgili komplikasyon saptanmadı. Bir no'lu olguda (Şekil 1a) çivinin uygulanması, radyolojik kontrolle birlikte pozisyon verilmesi ve örtüden sonra 14 dakikada tamamlandı. Hastanın son kontrolde omuz hareketlerini tam ve ağrısız yapabildiği ve ekstremitesini herhangi bir kısıtlama olmaksızın kullandığı görüldü. Direkt grafisinde (Şekil 1b) kaynamanın tam olduğu,



Şekil 1. (a) Bir numaralı olgunun ameliyat öncesi grafisi. Humerus diafizinde segmenter kırık izleniyor. Dikkatli bakıldığında, proksimaldeki kırık hattında küçük parçaların da olduğu görülmekte. (b) Olgunun son kontrolündeki direkt grafisi. Kırığın sorunsuz kaynamış olduğu, implantın medüller kanalı tamamen doldurduğu izleniyor.

redüksiyon kaybı veya implant ile ilgili herhangi bir sorun olmadığı belirlendi. İki ve üç no'lu olgularda açık redüksiyon ve greftleme nedeniyle ameliyatlar uzun sürdü (sırasıyla 57 ve 34 dakika). Tibia kırıkları için ortalama ameliyat süresi 25 dakika (dağılım 16-35 dakika) idi. Dört no'lu olgunun ameliyat öncesi ve sonrası grafileri Şekil 2'de gösterildi. Kırık konsolidasyonunun tam olduğu ve implantla ilgili herhangi bir sorunun olmadığı görüldü.

Tartışma

Uzun kemik kırıklarında intramedüller çivileme kullanılması günümüzde standart bir yöntem haline gelmiştir.^[3,5,6] Değişik tasarımlara sahip birçok çivi benzer başarılı klinik sonuçlarla kullanılmaktadır.^[3] Bununla birlikte, intramedüller kilitli çivi uygulamalarında bazı sorunlar yaşanmaktadır. Elastik çiviler, belirsiz kaynama hızı, kısalık, rotasyonel ve/veya angüler yanlış kaynama, redüksiyon kaybı ve çivi



Şekil 2. (a) Dört no'lu olgunun ameliyat öncesi ön-arka ve yan grafileri. Fibula tibia ile aynı seviyede kırık olduğu için oldukça instabil ve konservatif tedaviye çok uygun olmayan bir kırık. (b) Aynı olgunun 14. aydaki ön-arka ve yan grafileri. Kaynama sorunsuz tamamlanmış. Implantla ilgili herhangi bir sorun izlenmiyor.

uçlarındaki rahatsızlıklar gibi sorunlar nedeniyle giderek daha az kullanılmaktadır.^[1,2,5] Kilitli solid intramedüller çivilerin kullanımıyla redüksiyon kaybı gibi komplikasyonlar azalmış; kilitli çiviler ise komplikasyonları azaltıp kaynama süresini kısaltmıştır.^[4] Ancak, çivinin distalindeki vidaların uygulanmasındaki güçlükler halen tam olarak aşılanmamıştır. Bazı tasarımlarda kilit vidalarının yerine çiviye yerleştirilmiş ve istendiğinde açılabilen kanatçıklar ile distal kitleme sağlanmaya çalışılmışsa da, başlangıçtaki iyi sonuçlara rağmen artan kullanım birlikte, özellikle implant çıkarımı sırasında birçok komplikasyonla karşılaşmıştır.^[1,7-9] Sınırlı sayıda hastada kullandığımız yeni şişebilen çivilerde, kilit vidalarına veya çivinin distalinde ek parçalara gerek duyulmaz. Uygulama sonrası çivi serum fizyolojik infüzyonu ile şişirildiğinde, medüller kanal tümüyle çivi ile doldurulmuş olur. Medüller kanalla sağlanan bu sağlam bağlantıyla kırıkta yalnızca rotasyonel değil, tam bir stabilite elde edilir. Şişirme öncesindeki küçük uygulama çapı çivinin kolayca, çekiç darbesi gerektirmeden yerleştirilmesini sağlar. Küçük uygulama çapı, ameliyat sırasında olabilecek iatrojenik parçalanma riskini de azaltır. Medüller kanalın en dar bölgesinden bile el ile kolayca ilerletilebildiği için, uygulama zamanı oldukça kısalmaktadır. Şişirilebilen intramedüller çiviler, özellikle aynı seansta birden çok kırığa müdahalenin gerekli olduğu multitravmalı olgularda, uygulama kolaylığı sağlama ve ameliyat süresini kısaltan özellikleriyle tibia ve humerus kırıklarında iyi bir seçenek gibi görünmektedir.

Çalışmamızda humerus intramedüller çivilemele-ri antegrad olarak uygulandı. Humeral intramedüller çivilemede antegrad teknik hakkında literatürde bazı çekinceler bulunmakla birlikte, multitravmalı hastalarda retrograd çivileme için gerekli pozisyonun her zaman sağlanamayabileceği göz önüne alınmalıdır.^[2,10-12]

Yeterli izlem süresini dolduran yedi olguyla istatistiksel olarak önemli çıkarımlarda bulunmamakla birlikte, bazı gözlemlerimizin değerli olacağı kanısındayız. Yeni çivi, literatürdeki benzer kırıklar için kullanılan diğer internal tespit yöntemlerinin cerrahi tedavi süreleri ile karşılaştırıldığında, hem tibia hem de humerus kırıkları için ameliyat sürelerini kısaltmaktadır. Kaynama süreleri bakımından da benzer sonuçlar alınmaktadır. Bu yöntemi uyguladığımız

olgularda, bugüne kadar implanta bağlı herhangi bir komplikasyona, kaynamama veya geç kaynama sorunu ile karşılaşmamış olmamız, yeni çiviye kullanma yönünde bizi teşvik etmiştir. Bugüne kadar yeni çivi uyguladığımız hiçbir olguda implant çıkarımı yapılmamıştır. Çivinin proksimalindeki tek yönlü vanaya çıkartma parçaları takıldığında, çivi içi su basıncı düşmektedir. Böylece, geri çekilirken çivinin, daha önceden genişlemiş olan membranlarının büzülüp çıkarma prosedürünü kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Ancak, çivi çıkarımının, uygulanırken başvurulandan daha fazla güç gerektireceği açıktır ve komplikasyon riski vardır.

Üstün özelliklerine rağmen, yeni şişebilen çivi tümüyle sorunsuz bir implant değildir. Öncelikle, bugüne kadar bu çivinin kullanıldığı çalışmalarda olgu sayısı azdır. Uzun dönem izlemli çalışma yapılmamıştır. Kilitli çivilerin endikasyon sınırlarındaki çok proksimal ve çok distal kırıklara uygulandığında, dış tespit gerektirmektedir. Aynı şekilde, çok parçalı, özellikle uzun segmentte uzunlamasına parçalanması olan ve/veya defektli kırık tiplerinde yeterli stabilite sağlayamadığı için bugünkü bilgiler ışığında uygulanmamalıdır.

Bu çalışmanın eleştirilebilir bir yönü, kırıkların seçilmiş olmasıdır. Çalışmada genellikle orta diafiz ve proksimal-orta, orta distal 1/3 diafizdeki uzunlamasına parçalanması olmayan, redüksiyon sonrası fragmanlar arası uzaklığın fazla olmayacağı kırıklar seçilmiştir. Bununla birlikte, teorimiz bulgularımızla desteklenmiştir. Yeni şişebilen çivi benzer kırıklardaki diğer yöntemlere göre ameliyat sürelerini kısaltmıştır. Bu yöntemle uygulanan humerus intramedüller çivilemelerinde, pahalı ve zor bulunur monitörizasyon yöntemlerine gerek kalmamakta^[13] ve istenmeyen komplikasyonlardan kolaylıkla sakınılabilmektedir.^[1,2,10,11,14]

Sonuç olarak, yeni şişebilen intramedüller çivi, tibia ve humerus kırıklarında ameliyat sürelerini kısaltmakta; kilit vidası gerektirmemekte; ameliyat sırasında radyolojik kontrol gereksinimini azaltarak cerrahi iyonizan radyasyon risklerinden korumaktadır. Günümüz koşullarında şişebilen çivinin tüm kırıklar için uygun olmamakla birlikte özellikle, çoklu kırıklara aynı seansta müdahale edilmesi gereken multi travmalı olgularda ameliyat süresini kısaltması nedeniyle, tibia ve humerus kırıklarının tedavisinde iyi bir seçenek olacağı görüşündeyiz.

Kaynaklar

1. Hargreaves DG, Warren PJ, Pereira JA, Hollingdale JP. Complications following the use of the Marchetti flexible intramedullary nail. *Injury* 1996;27:735-8.
2. Marchetti PG, Vicenzi G, Impallomeni C, Landi S, Surdo V. The use of elastic nails for intramedullary fixation of humeral fractures and nonunions. *Orthopedics* 2000;23:343-7.
3. Johnson KD, Tencer AF, Blumenthal S, August A, Johnston DW. Biomechanical performance of locked intramedullary nail systems in comminuted femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1986;(206):151-61.
4. Krettek C, Konemann B, Miclau T, Kolbli R, Machreich T, Tscherne H. A mechanical distal aiming device for distal locking in femoral nails. *Clin Orthop* 1999;(364):267-75.
5. Babis GC, Papagelopoulos PJ, Tsarouchas J, Zoubos AB, Sapkas G, Pantazopoulos T. Fixation of femoral shaft fractures with a flexible bundle-type nail. *Clin Orthop* 2000;(380):226-33.
6. Crolla RM, de Vries LS, Clevers GJ. Locked intramedullary nailing of humeral fractures. *Injury* 1993;24:403-6.
7. Barrick EF, Mulhern PJ. Technical difficulties with the Brooker-Wills nail in acute fractures of the femur. *J Orthop Trauma* 1990;4:144-50.
8. Ebraheim NA, Paley KJ. Penetration of the distal femur by the distal locking device of Brooker Wills interlocking nail. *Clin Orthop* 1993;(297):218-23.
9. Ebraheim NA, Milem CA, Jackson WT. Complicated removal of the distal locking device of Brooker-Wills. *Clin Orthop* 1993;(290):275-8.
10. Farragos AF, Schemitsch EH, McKee MD. Complications of intramedullary nailing for fractures of the humeral shaft: a review. *J Orthop Trauma* 1999;13:258-67.
11. Rupp RE, Chrissos MG, Ebraheim NA. The risk of neurovascular injury with distal locking screws of humeral intramedullary nails. *Orthopedics* 1996;19:593-5.
12. Schmidt AH, Templeman DC, Grabowski CM. Antegrade intramedullary nailing of the humerus complicated by heterotopic ossification of the deltoid: a case report. *J Orthop Trauma* 2001;15:69-73.
13. Mills WJ, Chapman JR, Robinson LR, Slimp JC. Somatosensory evoked potential monitoring during closed humeral nailing: a preliminary report. *J Orthop Trauma* 2000;14:167-70.
14. Riemer BL, D'Ambrosia R. The risk of injury to the axillary nerve, artery, and vein from proximal locking screws of humeral intramedullary nails. *Orthopedics* 1992;15:697-9.