

Köpeklerde Femur ve Tibia Kırıklarında Hirschhorn Kompresyon Plak Uygulamaları ve Yöntemin Klinik ve Radyolojik Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ümit KAYA^a Arkun CANDAS^a

^aAnkara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı, Ankara.

Yazışma Adresi:
Doç.Dr. Ümit KAYA
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı
06110 Dışkapı / Ankara-TÜRKİYE
e-mail: ukaya@veterinary.ankara.edu.tr
fax: 0 (312) 3164472
Telefon: 0 (312) 3170315/ 402-329

Köpeklerde femur ve tibia kırıklarında Hirschhorn kompresyon plak uygulamaları ve yöntemin klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi*

Ümit KAYA^a Arkun CANDAS^a

^aAnkara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı, Ankara.

Özet: Bu çalışmada değişik ırk, yaş ve cinsiyette 20 köpekte (14 deneysel, 6 klinik olgu) femur ve tibia'nın diafiz kırıklarının Hirschhorn kompresyon plaklarının kullanımı ile operatif sağaltımı, olguların klinik ve radyolojik değerlendirilmesi konu edilmiştir. Fiksasyon materyali olarak altı veya yedi delikli Hirschhorn kompresyon plakları ve değişik boyutlarda Richards-Bechtol korteks vidaları kullanıldı. Klinik olgularda ve deneysel oluşturulan diafiz femur ve tibia kırıklarında uygulanan Hirschhorn plakları en az dört vida ile kemiğe uygulandı ve Hirschhorn kompresyon aletiyle aksiyel kompresyon sağlandı. Postoperatif dönemde destekli bandaj uygulanmadı. Onsekiz olgunun radyografik değerlendirilmesinde primer kemik iyileşmesine ulaşıldığı gözlemlendi. Bir olgunun postoperatif radyografik kontrolleri yapılamadı ve bir olguda sekonder kemik iyileşmesi görüldü. Tüm olgular normal fiziksel aktiviteye ikinci haftada ulaştılar. Olgularda plaklar yedinci ve dokuzuncu haftalarda gerçekleştirilen operasyonla çıkarıldı. Operasyon sonrası iki hafta izlenen deneysel ve daha uzun sürelerde izlenen klinik olgularda herhangi bir komplikasyona rastlanmadı.

Anahtar Kelimeler: Femur, Hirschhorn kompresyon plak, Köpek, Osteosentez, Tibia.

* Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından desteklenen aynı isimli doktora tezinden özetlenmiştir. (Proje No: 91300010)

Clinical and radiological evaluations of Hirschhorn compression plates applications on tibia and femur fractures of dogs

Abstract: In this study, it was researched the use of Hirschhorn compression plates in the treatment of diaphyseal femur and tibia fracture. 20 (14 experimental and 6 clinical cases) dogs of different breed, age and sex was used in the clinical and radiological evaluation. The fixation materials which was used in studies are Hirschhorn compression plates with six or seven holes and Richard-Bechtol cortical screws. In clinical and experimental cases with diaphyseal femur and tibia fracture, the Hirschhorn plates were applied using four screws at least and axial compression was achieved by usage of the Hirschhorn compression device. After the operations, no additional external fixation devices and bandages were applied. In radiological examination of 18 cases, the primary bone healing were observed. In 17th case , seconder bone healing was remarked. In 18th case, the radiological evaluation couldn't be achieved. In all instances, all cases which observed, gained the functional physical activities in the second week. In the case, the plates were removed after the 7th and 9th weeks. There was no complication after following two weeks from operation.

Keywords: Dog, Femur, Fracture treatment, Hirschhorn compression plate, Tibia.

GİRİŞ

Kırık iyileşmesinde olgunun yaşı, genel durumu, metabolik hastalıklar, yumuşak doku lezyonun derecesi, interpoze yumuşak doku, kırığın yeri ve tipi, kırık fragmanlarının hareketi, fragmanların ayrılma derecesi, enfeksiyonun varlığı, hormonal yanıt ve elektriksel uyarımlar gibi bir çok faktörün etkili olduğunun gösterilmesine rağmen, kırık bölgesinde stabilite ve vaskülarizasyonun sağlanmasının önemi özellikle vurgulanmaktadır (1-8).

Bu iki faktör değişik derecelerde kırık iyileşmesinden sorumludur, fakat kırık sağaltımında stabilitenin mutlaka yeterli düzeyde olması düşünülmelidir. Kırık hattında yeterli stabilite sağlanmadığı zaman gecikmiş kaynama ve kaynamama riski artmaktadır (5, 8, 9).

Kırık hattında rigid fiksasyon sağlandığında ise, kırık iyileşmesi endostal ve periostal kallus oluşumu gerektirmeden direkt gelişecektir. Kallus oluşmadan şekillenebilecek bu tip kırık iyileşmesine "primer kemik iyileşmesi" denilmiştir (1, 3, 6, 10).

Kırıklar pek çok değişik metot ile yeterli derecede stabilize edilebilir. Stabilizasyonun işlerliği operatörün seçtiği fiksasyon tekniğine bağlıdır (11).

Serkraj telleri ve vidalar minimum düzeyde fiksasyon sağladıkları için, yetersiz stabilite bunların kullanımında en önemli başarısızlık nedenidir. Medüller kanala uygun olmayan (ince) intramedüller pinler ile sağlanan yetersiz immobilizasyon, endostal kan desteğinin dejenerasyonuna ve kaynamama riskinin artmasına neden olur. Rijid intramedüller pinlerin ise, kan sirkülasyonunu gevşeklerinden daha fazla bozduğu bildirilmiştir (5, 8, 12-14).

Kemik plakları diğer internal fiksasyon materyallerine göre sağladığı avantajlar nedeniyle kırık fiksasyonunda yaygın kullanılan implantlardır. Kırıkların internal fiksasyonunda plak ve vidaların kullanılması yıllardır objektif kırık stabilizasyonunu sağlayan bir sistem olarak bilinmiş ve bunlar üzerinde geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Bugün ulaşılan nokta ise, kırık fiksasyonunda aksiyel kompresyon sağlayan plaklardır (15).

Kendilerini "Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthesefragen" (AO) ya da "Association for the Study of Internal Fixation" (ASIF) olarak

isimlendiren bir grup, kırıkların plakla fiksasyonunda plaktan ayrı bir cihazla aksiyel kompresyon uygulamasını gerçekleştirmiştir. Internal fiksasyonda bu prensibe dayanan materyallerde ASIF plak ve vidaları olarak isimlendirilmiştir (4, 7, 16-19).

Bu yöntemin bazı olumsuzlukları göz önüne alınarak, Richards firmasının normal nötralizasyon plaklarının Dr. Ralph Hirschhorn'un katkılarına yeniden dizayn edilmesi sonucunda, plağın merkezinden aksiyel kompresyon sağlanabilen Hirschhorn kompresyon plakları geliştirilmiştir (10,20,21).

Son yıllarda AO/ASIF grubu, ayrı kompresyon cihazı kullanmadan kırık hattında kompresyon sağlayabilen plaklar da geliştirmiştir. Semitübüler plaklar ve dinamik kompresyon plakları (DCP), kompresyon cihazı gerektirmeden aksiyel kompresyon sağlayabilen plaklardır (1, 2, 4, 17).

Bu klinik çalışmada, Hirschhorn kompresyon plaklarının köpeklerde tibia ve femur'un diafizler kırıklarının sağaltımında kullanılarak yöntemin klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Küçük Hayvan Klinikleri'nde, Ağustos 1991-Ekim 1993 tarihleri arasında yürütülen bu çalışma, değişik ırk, yaş, cinsiyet ve ağırlıkta 14 deneysel ve altı klinik olgu olmak üzere toplam 20 köpek üzerinde gerçekleştirildi (Tablo 1).

Femur ve Tibianın diafizler kırıklarında internal fiksasyon materyali olarak altı delikli (101.6mm x 12.7mm) ve yedi delikli (127.0mm x 12.7mm) Hirschhorn kompresyon plakları kullanıldı.

Hirschhorn kompresyon plakları, vida deliğinin olduğu bölgelerde enine hafif kalınlaşmalar oluşturularak delik noktalarındaki stres yoğunlaşması ve kırılma komplikasyonlarını

önlemek üzere şekillendirilmiş rijid fiksasyon materyalleridir. Plağın kemikle temas yüzeyinin konkav şekilde olması plağa dayanıklılık verirken periosteum'la da yüzey temasını azaltır. Hirschhorn plaklarının distal ya da proksimal 1/3'ünde uygulanan destek vidasının kaymasını ve aksiyel kompresyona ulaşılmasını sağlayan özel bir vida deliği vardır (Şekil 1).

İnternal fiksasyonda aksiyel kompresyon işlemini gerçekleştirmek için Hirschhorn kompresyon aleti ve özel tornavidası kullanıldı. Plaklar kemiğe hayvanın büyüklüğüne göre 3.5 mm ile 4.2 mm çapındaki; 15.8-19.0-25.4-28.5-34.9-38.1 mm uzunluktaki kendinden yiv açarlı Richard-Bechtol korteks vidaları ile tespit edildi. Destek vidası olarak da 3.5 mm çapındaki 44.4-47.6 mm uzunluktaki aynı özellikte korteks vidaları kullanıldı.

Bu gereçlerden başka, operasyonlar sırasında rutin ortopedik ve yumuşak doku setlerinden, ayrıca Richards plak bükücüsü ve kemik tutanlarında da yararlanıldı.

Operasyonlarda genel anestezi, Rompun (Xylazine hidrokloride, 23.32 mg/kg, Bayer) 1-1.5 ml/10kg ve ketalar (ketamine hidroklorur, 50 mg/ml, Parke-Davis) 10-15 mg/kg kombinasyonunun enjeksiyonu ile sağlandı.

Köpekler anesteziyi takiben operasyon yapılacak bölgeye ve kemiğe ulaşma yöntemine göre operasyon masasına sağ veya sol yan pozisyonda yatırıldı. Operasyon bölgesinin traş ve dezenfeksiyonu geniş bir alanda gerçekleştirildikten sonra dört adet steril serviyet ile sınırlandırıldı.

Femur'un lateral ve tibia'nın medial diafizine bilinen yöntemlerle ulaşıldıktan sonra deneysel olgularda osteotom ve ortopedik çekiçle oblik veya transversal kırık oluşturuldu. Klinik olgularda, kırık bölgesi açığa çıkarılıp kemik fragmanlarına ulaşıldı.

Kırık bölgesinde gerekli ve yeterli redüksiyon sağlandıktan sonra ilgili kemikte uygulama düzeyine adapte olacak tarzda

şekillendirilmiş Hirschhorn plakları, kırık hattını ortalayacak ve her iki fragmana en az iki vida yerleştirilecek şekilde kemiğe Richards kemik klamları ile geçici olarak tutturuldu (Şekil 2).

İlk Richard-Bechtol korteks vidası distal fragman'a, kırık hattından uzak olan deliğe yerleştirildi. Destek vidası ise aksiyel kompresyon sağlamak üzere plak üzerindeki özel deliğinden proksimal fragman'a uygulandı. Kompresyon aletinin ayakları, kırık hattının bir tarafındaki boş vida deliğine ve diğer taraftaki destek vidasına ulaşacak şekilde yerleştirildi (Şekil 3). Özel tornavidası ile sıkıştırılarak aksiyel kompresyon işlemi gerçekleştirildi.

Vida deliklerini açma işlemi esnasında ısınmaya bağlı kemiksel yıkımlanmayı önlemek için matkap ucunun bulunduğu bölgenin izotonik NaCl solüsyonu ile (500 ml, % 0.9 NaCl + 1000000 IU Kritalize penisilin G potasyum) irrigasyonu yapıldı. Kompresyon cihazı uzaklaştırıldıktan sonra plaktaki boş vida deliklerinden kemiğe vida deliği açıldı ve uygun boyuttaki kortikal vidalar yerleştirilerek aksiyel kompresyon ve fiksasyon korundu. Destek vidasının çıkartılmasından sonra da bu vida deliğine destek vidasından daha kalın çaplı bir vida uygulandı. Vidaların tamamı yerleştirildikten sonra ölçülü olarak son sıkıştırma işlemi tamamlandı (Şekil 4). Bu işlemden sonra operasyon bölgesi bilinen yöntemlerle kat kat basit ayrı dikişler uygulanarak kapatıldı.

Operasyon bölgesine 1000000 IU kristal penisilin G potasyum, lokal olarak deri altı ve derin katlara enjekte edildi. Operasyon sonrası antibiyotik olarak linco-spektin (lincomisin 50 mg/ml+spektinomisin 100 mg/ml, Eczacıbaşı, 20 ml flakon) beş gün süreyle iki ml kas içi enjeksiyon şeklinde uygulandı.

Bölgede hematoma ve seröz kolleksiyon oluşumunu önlemek için beş gün koruyucu bandaj uygulandı. Ensiyon hattındaki dikişler yedi veya on gün sonra uzaklaştırıldı.

Deney köpekleri operasyon sonrasında bokslarında serbest olarak bırakıldı. Olguların haftalık periyotlarla ve altı veya sekiz hafta süreyle klinik ve radyografik muayeneleri yapıldı. Olgular

klirik olarak kırık bölgesinin palpasyonu, yürütme ve koşturma deneylerinin sonuçlarına göre değerlendirildi. Radyografik değerlendirmeler ise, ekstremitenin antero-posterior, medio-lateral iki yönlü radyografilerinin alınması ile gerçekleştirildi.

Son radyografiler olgunun durumuna göre altıncı veya sekizinci haftalarda çekildi. Kemiğin iyileşme durumuna göre plaklar yedinci veya dokuzuncu haftalarda yapılan operasyonla çıkarılarak ilgili ekstremiteye beş gün koruyucu bandaj uygulandı. Plaçın alınmasından sonra deney hayvanları iki hafta, klinik olgular 1.5-2 yıl sürelerde izlendi ve sonuçlar değerlendirildi.

Bulgular

I. hafta: Deneysel ve klinik olgularda operasyon sonrası bir-üç gün içinde hayvanların operasyon uygulanan ekstremitelerini kullanma eğiliminde oldukları, birinci haftanın sonunda dikkat çeken bir topallık ile birlikte ekstremitelerini kullanmaya başladıkları gözlemlendi. Radyografik kontrollerde, birinci haftanın sonunda kırık çizgisinin belirgin olduğu fakat kompresyona bağlı olarak fragmanların birbirine temasının rijid olduğu belirlendi (Şekil 5). Bazı olgularda (olgu no: 11, 15, 19) görülen kırık bölgesindeki ve plak çevresindeki periostal reaksiyonlar metal plaçın periosta oluşturduğu irritasyona atfedildi (Şekil 6).

II. hafta: Bu haftada köpeklerin tasma ile yürütme ve koşturma deneylerinde fonksiyonel iyileşme değerlendirildi. Yürütme deneylerinde 16. ve 20. olgular dışında tüm olguların ekstremitelerini rahatça kullandıkları, koşturma çalışmalarında ise, bu olgulara ek olarak iki, üç, dört, ve 17. olgularda hafif topallama semptomuna rastlandı. Bu haftadan itibaren lokal ağrı ve eklem fonksiyonlarını saptamak amacıyla yapılan palpasyonlarda, ağrı duyularına ilişkin belirgin bir tepki görülmedi. İlgili eklemlerin mobil ve ağrısız oldukları belirlendi. Bu dönemde rijid fiksasyon ve primer kemik iyileşmesi bulguları yeterli olarak değerlendirildi.

İkinci haftada radyografik kontrollerde 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17. olgularda primer kemik doku formasyonunun geliştiği fakat kırık çizgisinin tamamen kapanmadığı tespit edildi (Şekil 7) ve ikinci haftanın sonunda kırık iyileşmesinin

fonksiyonel olarak tamamlandığı gözlemlendi.

III. hafta: Üçüncü haftada olguların hepsinde klinik olarak olumlu gelişmeler izlendi. Olguların tasma ile koşturulmasında sadece küçük yapılı köpeklerde hafif topallığın devam etmesine rağmen, yürüyüşleri oldukça rahat ve normaldi. Küçük yapılı köpeklerde topallığın devam etmesi, plaçın bu köpeklerde ağır olması nedeniyle daha güç tolere edilmesine bağlandı. Tüm olgularda, özellikle de 16. ve 20. olgularda izlenen gelişmeler, operasyon sonrası ekstremitelerini serbestçe kullanmalarına bağlı olarak eklem ve kas fonksiyonlarının normal fizyolojik düzeyine ulaştığı gözlemlendi. Dıştan destekli bandajın yaratabileceği kas atrofisi ve eklem sertliği gibi kırık hastalığı komplikasyonlarına rastlanmadı.

Onyedinci olguda, ikinci haftada tespit edilen kırık hattındaki periostal üremelerin üçüncü haftada arttığı gözlemlendi. Bu periostal formasyonun stabilitesinin kaybolmasına bağlı olarak geliştiği düşünüldü. Radyografik olarak gözlemlenebilen instabiliteye rağmen redüksiyon ve fiksasyonda herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadı. Kırık sekonder kırık iyileşmesi ile kaynadı. Bu olayda da Hirschhorn kompresyon plaklarının primer kırık iyileşmesi şartları bozulduğu durumda bile fonksiyonunu sürdürdüğü ve Richards-Becthol vidalarının tutma gücünün kayba uğramadığı belirlendi (Şekil 8).

İnterfragmanter kompresyon uygulanan olgularda Hirschhorn kompresyon plakları bir nötralizasyon plak gibi uygulandı. Klinik ve radyolojik olarak plakların bu fonksiyonu da başarılı şekilde üstlendiği izlendi (Şekil 7, Şekil 9).

Üçüncü haftada yapılan radyografik değerlendirmelerde kırık çizgisinin kaybolmaya başladığı ve primer kemik doku oluşumunun arttığı görüldü. Bu dönemde birinci haftada oluşan periostal üremelerin organize olmaya başladığı tespit edildi.

IV. hafta: Dördüncü haftada radyografik muayeneler sonucunda kırık hattının tamamen primer kemik ile dolduğu gözlemlendi.

V. hafta: Beşinci haftada tüm olgular klinik olarak iyileşmiş kabul edildi. Radyografik bulgular kırık hattının kaybolduğu ve hiçbir eksternal kallus belirtisinin olmadığı gözlemlendi (Şekil 10). Bu gelişmeler kırığın primer iyileşme ile kaynaması olarak değerlendirildi.

VI-IX. haftalar: Klinik olarak iyileşmiş olguların son radyografik değerlendirmeleri 6. ve

8. haftalarda yapıldı (Şekil 9). klinik iyileşme tüm olgularda eksiksiz olduğundan plaklar 7. ve 9. haftalarda yeni bir operasyonla bölgeden uzaklaştırıldılar (Şekil 11). Bu aşamada kemik dokusu formasyonunun kırık hattına tamamen hakim olduğu ve fragmanlar ile kırık hattı arasında dikkati çeken dansite farkı bulunmadığı gözlemlendi. Radyografik olarak kırık hattının tam korteks yoğunluğuna ulaşmadığı olgularda bile plak kaldırıldıktan sonra yeniden kırılma komplikasyonuna rastlanmadı. Onsekizinci olgunun değerlendirilmesi plak alınması için radyografik kontrollere zamanında getirilememesi nedeniyle yapılamadı.

Plağın alınması operasyonu esnasında plağın çevresi, boş vida delikleri ve vida başı çevresinin subperiostal, fibroosseöz karakterde bir doku ile kaplandığı ve bu tabakanın, plağın korteks içine gömülmüş izlenimi vererek tüm plağı örtmüştüğü görüldü. Bu bulgular radyografik olarak desteklendi (Şekil 9). Plakları çıkarma işleminde, oluşan bu dokunun altındaki plağa ulaşmak için osteotom, rujin, ortopedik çekiç ve elevatöre ihtiyaç duyuldu. Plağın çevresini saran bu dokunun eksternal kallus köprüsü gibi görev yaptığı ve plağın kaldırılmasından sonra kemiğe destek olduğu da düşünüldü (Şekil 12).

Plağın altındaki korteks kısmındaki renk değişikliği ise, plağın uygulandığı bölgede vasküler değişiklikler oluşturmaya bağlandı. Plağın uzaklaştırılmasını takiben iki hafta izlenen deney köpekleri ve daha uzun süre izlenen klinik olgularda herhangi bir komplikasyona rastlanmadı.

Tartışma ve Sonuç

Kırıklarda stabil bir osteosentez ile kısa sürede fonksiyonel iyileşmenin sağlanmasına yönelik çalışmalar, günümüzde ortopedik cerrahi alanında başlıca uğraşlardan birini oluşturmaktadır.

Kırık sağaltımında zorunlu olarak belirli bir süre hareketsiz bırakılan ekstremitelerde kemik, kırık ve yumuşak dokularda oluşan atrofik gelişimlerin tamamı "kırık hastalığı" olarak tanımlanmaktadır. Kırık hastalığı eklem sertliği, kas atrofisi, kalıcı ödem ve bunların doğal sonucu olarak kalıcı fonksiyonel bozukluklar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu olumsuz gelişmeler kırık iyileştikten sonra da devam etmektedir (7).

Ekstremitelerin 3-7 hafta süreyle

immobilizasyonunun eklem sertliğini başlattığı, ayrıca kemiklerde, kaslarda, ligamentlerde, artiküler kıkırdaklarda ve sinoviyada atrofik değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir (22).

Genç köpeklerde, femur kırığı ile birlikte görülen m. quadriceps femoris'in işemik kontraktürü çarpıcı bir örnek olarak verilebilir. Bu komplikasyon sert ve hiperekstensif art. genu'ya ve genellikle ekstremitenin siddetli dönüşümsüz fonksiyonel bozukluğuna neden olmaktadır (1, 4).

Kırık sağaltımında etkili bir internal fiksasyon sağlamak için kompresyon uygulamasının başlıca amacı, travma almış ekstremitayı en kısa sürede fonksiyonel hale getirmektir. Kompresyon kemik plakları ile kırık fragmanları kusursuz ve rijid şekilde bir araya getirilerek, erken ağrısız hareket ve fonksiyon sağlanmakta, ayrıca eksternal destekli bandaj gerekliliğini de ortadan kaldırmaktadır (4, 10, 17, 21).

Bu çalışmada, klinik ve deneysel olguların tamamında Hirschhorn kompresyon plak uygulaması sonrasında, ayrıca dıştan destekli bandaja gerek görülmemiş, sadece seröz kolleksiyon ve hematoma oluşumunu önlemek, özellikle de operasyon yarasını dış kontaminasyonlardan korumak amacıyla kısa süreli bandaj uygulanmıştır. Operasyon sonrası bokslarında serbest olarak bırakılan köpeklerin ilk günlerde basma eğiliminde olmaları ve birkaç gün içerisinde ilgili ekstremitelerini kullanmaya başlamaları, Hirschhorn kompresyon plaklarının normal fiziksel aktiviteye erken dönüşü sağlayabilen internal fiksasyon materyalleri olduğunu göstermektedir.

Tonino ve arkadaşlarının (23), çalışmalarında her iki femur'una plak uygulanan köpeklerin operasyondan bir gün sonra normal olarak yürüdüklerini bildirmelerine rağmen, bizim olgularımızda alınan sonuçlar fonksiyonel iyileşme süresinin ikinci haftada olacağını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlarımız da Braden ve

Brinker'in (24), yaptığı deneysel çalışma sonuçlarına daha yakın bulunmuştur.

Hayvanların operasyon sonrası hareketlerinin sınırlandırılmasında her zaman güçlüklerle karşılaşmıştır. Ortopedik operasyonlardan sonra hasta sahiplerinin yeterli özen göstermelerine ve operatörün önerilerine uymalarına rağmen hastanın hareketliliğine bağlı komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Bulgularımız doğrultusunda Hirschhorn kemik plağı ile uygulanan kompresyonun, primer kırık kaynaması, erken ağrısız hareket ve yüksek kırık stabilitesi sağlaması nedeniyle bu komplikasyonları azaltacağı görülmektedir.

Bu çalışmada, Hirschhorn kompresyon plaklarının kemiğe tespitinde kendinden yiv açarlı Richard-Bechtol korteks vidaları kullanılmıştır. Kendinde yiv açarlı vidaların kullanımı hakkında bazı farklı görüşler vardır.

Kendinden yiv açarlı vidaların, uygulama sırasında vida yivlerinin geçtiği kortikal kemik dokuda multiple mikro kırıkların şekillenmesine, ayrıca oluşan yüksek ısının da kemik hücrelerinin ölümüne neden olabileceği bildirilmiştir. Bu gelişmelerin ise, kemik içindeki vidanın yivleri çevresinde fibröz doku gelişimi ile vidanın kemik dokudaki tutma gücünün azalmasına yol açtığı gözlenmiştir (4, 7, 18).

Denny (4) ise, ASIF sistem gereçlerinin pahalı olması nedeniyle köpeklerde kendisinden yiv açarlı vidaların ve klasik plakların kullanımının kırık fiksasyonunda olumlu sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Richards kemik vidaları, kendinden yiv açarlı olmasının yanı sıra özel yiv yapısı nedeniyle tutma gücü artırılmış tespit materyalleridir (10, 20, 21).

Bu çalışmada, kendinden yiv açarlı Richards-Bechtol korteks vidaları kullanılmış, genç hayvanlarda bile zayıf kortikal yapıya rağmen, vidalarda operasyon sonrası gevşemeye ilişkin bir komplikasyon görülmemiştir.

Günümüzde rijid plakların normal kemik fizyolojisine ve kemiğin yeniden yapılanmasına belirli ölçüde engel oldukları çok iyi bilinmektedir. Bu nedenle bu tür implantların gerekli süre sonunda alınması çok önemlidir. Kompresyon plak uygulamalarında karşılaşılan üç önemli sorunun temelinde plağın zamanında alınmaması yatmaktadır (12, 25-27).

Bu sorunların ilki, plağın altında daima

oluşumu bildirilen osteopeni'nin gelişmesidir. Osteopeni kemik formasyonu ile kemik rezorpsiyonu arasındaki dengesizlik sonucu korteksin trabeküler kemik görüntüsünü almasıdır (27,28).

Uthhoff ve Dubuc (26), kırık iyileşmesinin ikinci safhasında kemik dokunun yoğunluğunun kaybolmasını plak altındaki kortekste yapılanmanın azalmasına bağlamışlardır.

Bazı araştırmacılar ise, oluşan yapısal değişikliklerin plağın yüklenmeyi üstlenmesine bağlı olarak şekillendiğini, plak altındaki korteksin normal yüklenmelerden etkilenmediği için, yeniden yapılanmanın geciktiğini belirtmişlerdir (23,25).

Karşılaşılan ikinci sorun ise, plak uygulamasından sonra kemikte gövde çapının azalmasıdır. Flerosan teknikte elde edilen sonuçlara göre, gövde çapı azalması, periostal reaksiyonla gerçekleşmektedir (25, 27, 28).

Plak uygulamasında karşılaşılan üçüncü sorun, osteid dokunun yokluğunu veya azaldığını ortaya koyan bulgulardır (27).

Kırık onarımında kemiğin eski tonositesini kazanması, kaynama ve kemik dokudaki yapısal yenilenmenin kalitesine bağlıdır. Bu yapısal yenilenmedeki eksiklik ya da bozukluk, plağın kaldırılmasından sonra yeniden kırılma komplikasyonunu gündeme getirmektedir. Plağın erken kaldırılması nedeniyle oluşan yeniden kırılma, fragmanlar arasındaki kaynamanın yetersizliğinden, plağın çok geç kaldırılmasında görülen kırılma ise, kemik kalitesinin bozulması ve yapısal zayıflıktan kaynaklanmaktadır (2, 10, 15, 25, 26, 29).

Plakların kaldırılması için 1.5-2 yıllık bir süre önerilmesine karşın (16), günümüzde yapılan bazı araştırmalar plağın erken kaldırılmasının negatif kemik dengesini önlediğini ve yapısal oluşumu arttırdığını bildirmektedirler (23, 26, 28, 30).

Braden ve Brinker'in (30), yaptıkları çalışmada plak uygulanmış olguların izleme periyodu olan 10 hafta plakları çıkarılmış ve klinik kaynama başarısını % 91 olarak tespit etmişlerdir.

Uthhoff ve arkadaşları (25), osteotomi ve rigid fiksasyonu izleyen sekizinci haftada plakları kaldırılan olgularda tekrar kırılma komplikasyonunun oluşmadığını bildirmiştir.

Dessiris (20), Hirschhorn kompresyon plakları ile uygulanan basıncın 60 kg az olduğunda

kallus formasyonunun en erken sekiz günde tamamlandığını, basıncın 60 kg fazla olduğunda ise kallus formasyonunun 25. güne kadar uzayabildiğini, fakat iyileşmenin sorunsuz olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada alınan sonuçlarda plakların erken kaldırılmasını doğrular yöndendir. Deneysel ve klinik olgulara uygulanan Hirschhorn kompresyon plakları yedinci ve dokuzuncu haftalarda gerçekleştirilen operasyonlarda uzaklaştırılmış ve operasyon sonrası yapılan periyodik klinik ve radyolojik kontrollerde herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamıştır. Özellikle plakların erken alınmasına bağlı olarak gündeme gelen yeniden kırılma komplikasyonu görülmemiştir.

Sonuç olarak Hirschhorn kompresyon plaklarının, kırık iyileşmesinin ilk iki aşaması olan yangı ve onarım fazlarının gelişmesine engel olmadığı kanısına varılmıştır. Bu bulgularımız da plakların kırıkta yeniden yapılanma safhasından önce kaldırılmasının önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışma sonrasında plakların uzaklaştırılması süresinin yedi-dokuz hafta olabileceğini ifade edilebilir. Ayrıca, kırıkların sağaltımında Hirschhorn kompresyon plaklarıyla sağlanan erken fonksiyonel iyileşmenin önemli bir avantaj sağladığı da söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. **Aslanbey D (1990):** Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji I. Baskı Maya Matbaası Ankara
2. **Brinker WO, Piermattei DL, Flo GL, (1983):** Handbook of Small Animal Orthopaedics and Fracture Treatment 1st Edition WB Saunders Company Philadelphia.
3. **Çakırgil S (1987):** Kırıklar ve Mafsallık Yaralanmaları AÜ Tıp Fakültesi Yayınları Ankara.
4. **Denny HR (1985):** A Guide to Canine Orthopaedic Surgery 2nd Edition Blackwell Scientific Publication Oxford.
5. **Winqvist RA, Frankel VH, Green SA, (1986):** Complication of implant use (in) Complications in Orthopaedic Surgery, CH Epps (Editor), Vol 1, 2nd Ed, 149- 178, JB Lippincott Company, Philadelphia.
6. **Mann FA, Payne TJ, (1989):** Bone healing. Sem. Vet. Surg. (Small Anim.), 4: 312-321
7. **Orbay HÇ (1972):** Cerrahi Kırık Bilgisi I. Baskı Eroğlu Kardeşler Matbaası İstanbul.
8. **Schelling SH (1991):** Secondary classical bone healing. Sem. Vet. Surg. (Small Anim.) 6: 16-20.
9. **Boudrieau RJ, Sinibaldi KR, (1992) :** Principles of long bone fracture management. Sem. Vet. Surg. (Small Anim.) 7: 44-62.
10. **Hickcox JP (1970):** Treatment of fractures with Hirschhorn compression plates. J. Am. Vet. Med. Assoc., 156: 187- 196.
11. **Olmstead ML (1991):** Complications. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., 24: 641-646.
12. **Braden TA, Brinker WO, Little RW, Jenkins RB, Butler D, (1973):** Comparative biomechanical evaluation of bone healing in the dog. J. Am. Vet. Med. Assoc., 163: 65-69.

13. **Schrader SC (1991):** Complication associated with the use of steinmann intramedullary pins and cerclage wires for fixation of long bone fractures. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 24: 687-703.
14. **Whittick WC (1974):** *Canine Orthopaedics 1st Edition* Lea&Fabiger Philadelphia.
15. **Omlstead ML (1991):** Complications of fracture repaired with plates and screws. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 24: 669-686.
16. **Boudrieau RJ (1991):** Principles of screw and plates fixation. *Sem. Vet. Surg. (Small Anim.)*, 6: 75-89.
17. **Sumner-Smith G (1973):** An assesment of compression in the repair of bone fractures. *Vet. Annual* 15: 224-230.
18. **Winstanley EW (1974):** Aspect of the compression treatment of fractures. *Vet. Rec.*, 95: 430-434.
19. **Wolf EF (1972):** ASIF (Association for the Study of Internal Fixation) technics and implants: A review. *Vet. Med. S.A.C.*, 67: 771-774.
20. **Dessiris A (1974):** Study of the effect of compression osteosynthesis on callus formation in dogs: Yearbook of the Vet. Faculty Thessaloniki., 15A: 201-285.
21. **Horne RD (1971):** The use of modern bone plating equipment in small animal orthopaedics. *Vet. Med. S.A.C.*, 66: 575-584.
22. **Anderson GT (1991):** Fracture disease and related contractures. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, 21: 845-858.
23. **Tonino AJ, Davidson CL, Klopper P, Lindau LA, (1976):** Investigation of protection against stress. *J. Bone Joint Surg.*, 58-B: 107-111.
24. **Braden TA, Brinker WO, (1973):** Radiologic and gross anatomic evaluation of bone healing in the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 162: 642-646.
25. **Uhthoff HK, Bardos DI, Maria-Liskova K, (1981):** The advantages of titanium alloy over stainless steel plates for the internal fixation of fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 63-B: 427-434.
26. **Uhthoff HK, Dubuc FL, (1971):** Bone structure changes in the dog under rigid internal fixation. *Clin. Orth. Related Research*, 81: 165-170.
27. **Uhthoff HK, Finnegan M, (1983):** The effect of metal plates on posttraumatic remodelling and bone mass. *J. Bone Joint Surg.*, 65-B: 66-71.
28. **Paovolainen P, Karahurju E, Latis PS, Ahonen J, Holmström T, (1978):** Effect of rigid plates fixation on structure and mineral content of cortical bone. *Clin. Orth. Related Research*, 136: 287-293.
29. **Brooks DB, Burstein AH, Frankel WH, (1970):** The biomechanics of torsional fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 52-A: 507-514.
30. **Braden TA, Brinker WO, (1973):** Effect of certain internal fixation devices of functional limb usage in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 162: 642-646.

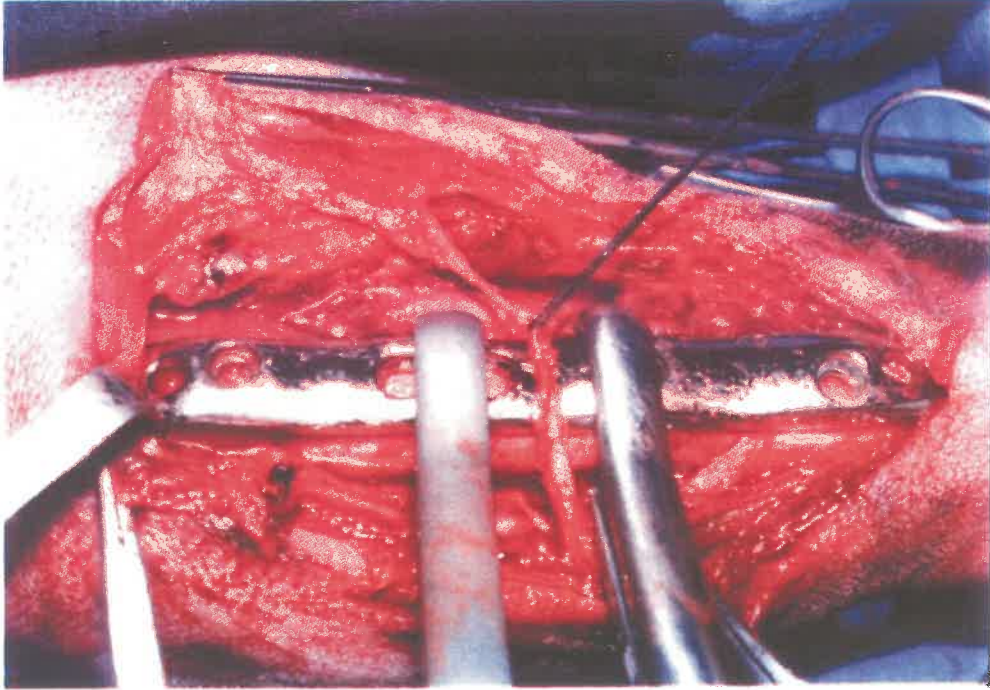
Tablo 1. Olguların klinik ve radyolojik değerlendirilmesi.
Table 1. Clinical and radiological evaluations of cases.

Olgu No	Irki	Cinsiyeti	Yaşı (yıl)	Ağırlığı (kg)	Plak Uygulanın Bölge		Plak tipi	Kullanılan vidalar		Kompresyon şekli	Sonuçlar	Olgunun İzlenme Süresi
					Kemik	Kırık Şekli		Sayı	Çapı			
1	Melez	D	1	20	Sol Femur	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	3,5	Aksiyel	Primer İyileşme	8
2	Melez	E	10 aylık	25	Sol Femur	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	6
3	Melez	E	2	20	Sol Tibia	Proksimal Diáfizer	127,0mm 12,7mm	5	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	8
4	Melez	E	10 aylık	20	Sağ Femur	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	3,5	Aksiyel	Primer İyileşme	6
5	A. Kurt Melezi	E	1,5	25	Sağ Femur	Oblik Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	8
6	A. Kurt Malezi	D	1	25	Sol femur	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	8
7	Melez	E	2	30	Sağ Tibia	Oblik Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	İnterfragmanter	Primer İyileşme	8
8	A. Kurt Melezi	D	2	25	Sağ Tibia	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	8
9	Kangal	E	4	30	Sağ Femur	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	8
10	Melez	D	1,5	25	Sağ Femur	Oblik Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	8
11	Melez	E	1	30	Sol Femur	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	5	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	6
12	Melez	E	10 aylık	25	Sağ tibia	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	6
13	Kangal	E	2	35	Sağ tibia	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	6	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	8
14	Melez	D	1,5	25	Sol Femur	Oblik Diáfizer	101,6mm 12,7mm	5	3,5	Aksiyel	Primer İyileşme	8
15*	Beagle	E	9 aylık	15	Sağ Femur	Oblik Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Primer İyileşme	6
16*	Panther	E	3 aylık	15	Sol Femur	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	3,5	Aksiyel	Primer İyileşme	6
17*	Melez	E	1	20	Sağ Tibia	Diáfizer	101,6mm 12,7mm	4	4,2	Aksiyel	Sekonder İyileşme	8
18*	A. Kurt Melezi	D	1,5	25	Sağ Tibia	Oblik Diáfizer	101,6mm 12,7mm	5	4,2	İnterfragmanter	İZLENEMEDİ	8
19*	Doberman	E	6 aylık	25	Sol Tibia	Oblik Diáfizer	101,6mm 12,7mm	6	4,2	İnterfragmanter	Primer İyileşme	8
20*	Collie	D	3 aylık	15	Sağ Femur	Distal Diáfizer	101,6mm 12,7mm	5	3,5	Aksiyel	Primer İyileşme	6

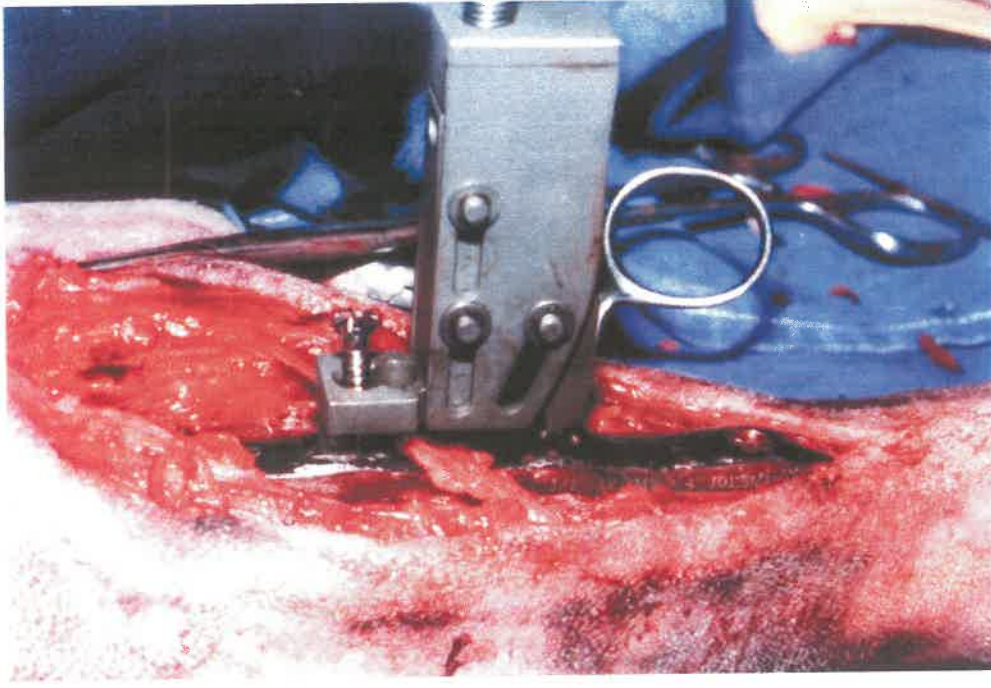
* : Klinik olgular, D: Dişi, E: Erkek



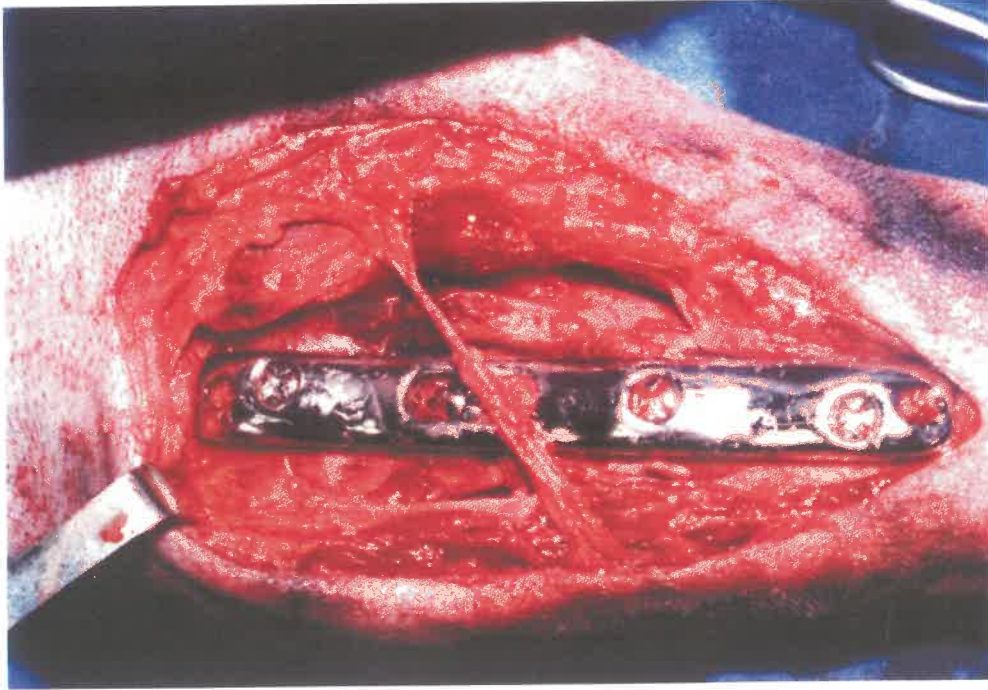
Şekil 1. Değişik boyutta Hirschhorn kompresyon plakları.
Figure 1. Hirschhorn compression plates in different size.



Şekil 2. Şekillendirilmiş plağın Richards kemik tutanları ile kemiğe tespit edilmesi.
Figure 2. The pre-shaped plate inserted to the bone with Richards bone holding forceps.



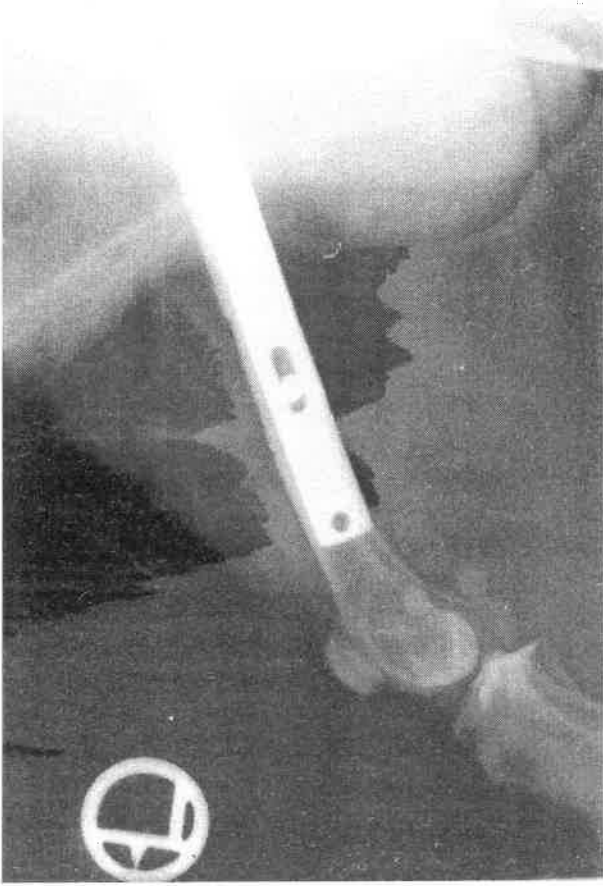
Şekil 3. Kompresyon aletinin destek vidasına ve boş vida deliğine yerleştirilmesi.
Figure 3. Compression device put on empty hole and anchor screw



Şekil 4. Hirschhorn kompresyon plağının tibia'ya dört korteks vidası ile tespiti.
Figure 4. Hirschhorn compression plate inserted to the tibial cortex with four cortical screws.

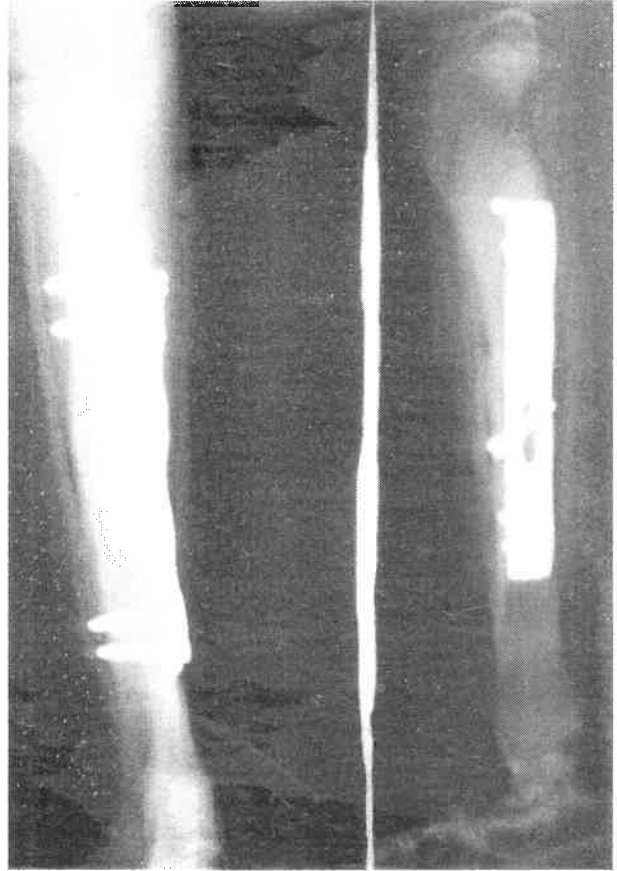
Şekil 5. Olgu 2'nin postoperatif 1. haftada radyografisi.

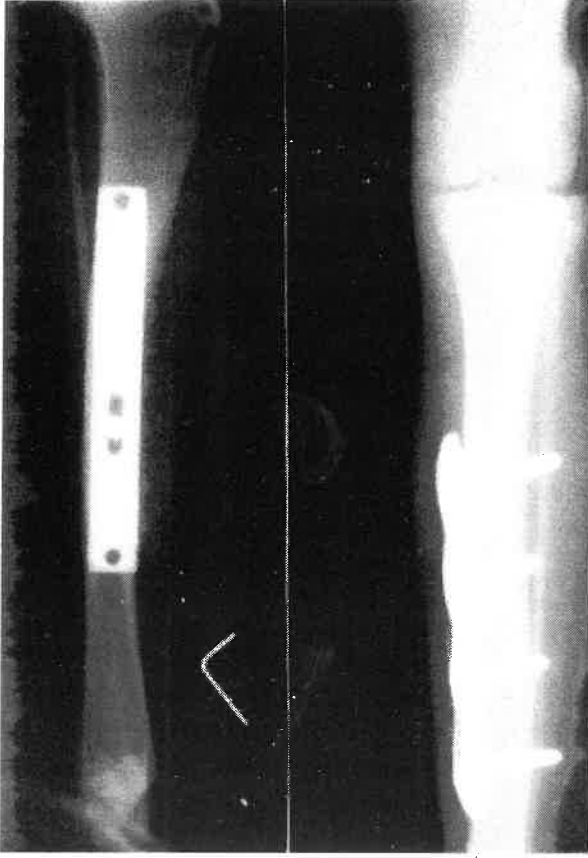
Figure 5. Post operative radiographic view of case 2 in 1st week.



Şekil 6. Olgu 19'un postoperatif 1. haftada radyografisi (periosteal reaksiyon).

Figure 6. Post operative radiographic view of case 19 in 1st week (periosteal reactions).



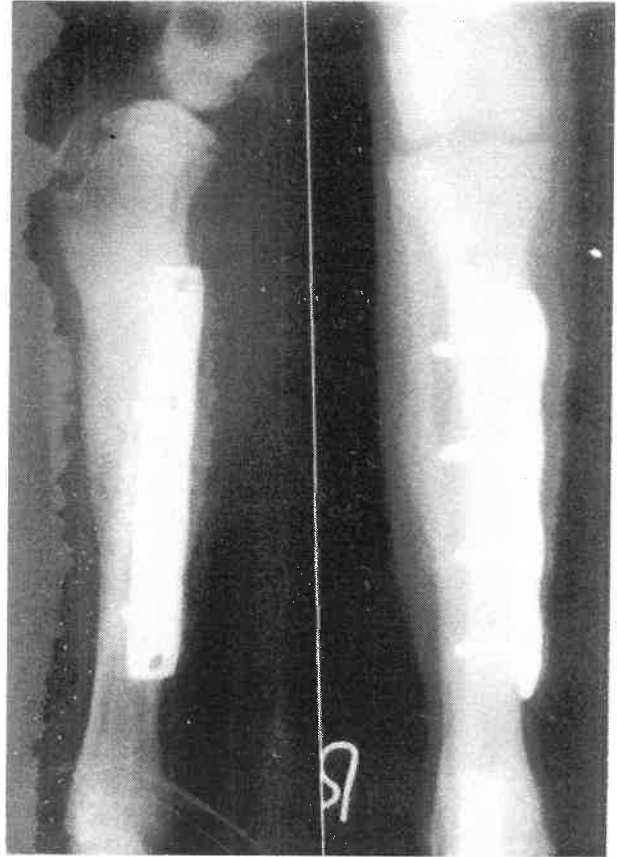


Şekil 7. Olgu 7'nin postoperatif 2. haftada radyografis (interfragmanter kompresyon).

Figure 7. Post operative radiographic view of case 7 in 2nd week (interfragmental compression).

Şekil 8. Olgu 17'nin postoperatif 8. haftadaki radyografisi (eksternal kallus oluşumu ile sekonder kırık iyileşmesi).

Figure 8. Post operative radiographic view of case 17 in 8th week (secondary bone union with external callus formation).



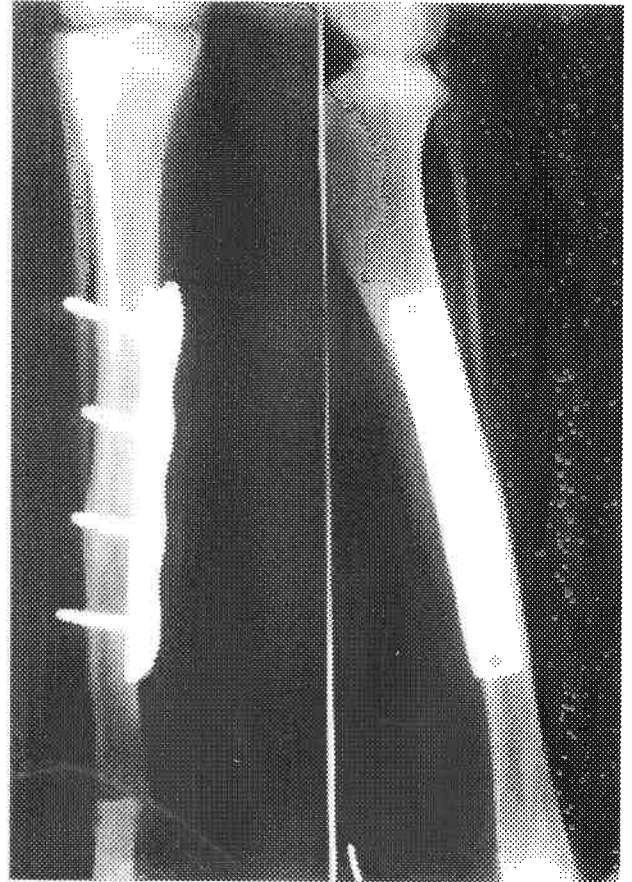


Şekil 9. Olgu 19'un postoperatif 8. haftadaki radyografisi (interfragmanter kompresyon vidası, subperiostal kemik doku formasyonu).

Figure 9. Post operative radiographic view of case 19 in 8th week (lag screw, subperiosteal bone formations).

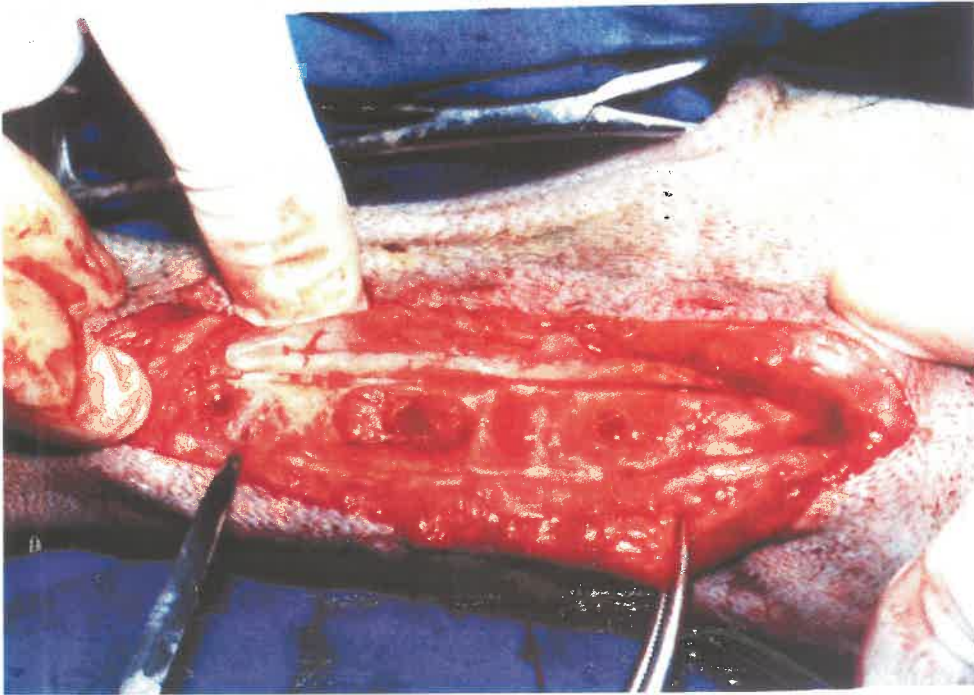
Şekil 10. Olgu 7'nin postoperatif 5. haftadaki radyografisi.

Figure 10. Post operative radiographic view of case 7 in 5th week.





Şekil 11. Olgu 7'nin postoperatif 12. haftadaki radyografisi.
Figure 11. Post operative radiographic view of case 7 in 12th week.



Şekil 12. Olgu 12'de tibia'nın diafizine uygulanan plağın alınmasından sonra bölgenin görünümü.
Figure 12. Gross anatomic evaluations of medial tibial region after the plate removal in case 12.