



Tibia proksimalinde Gigli testeresi ile yapılan perkütan osteotominin güvenilirliği: Kadavra çalışması

The reliability of percutaneous osteotomy with the Gigli saw technique in the proximal tibia. A cadaveric study

Cengiz ŞEN,¹ Mehmet KOCAOĞLU,² Hakan DİNÇYÜREK,³ John E. HERZENBERG,⁴ Ercan TANYELİ,⁵ Selman DEMİRCİ,⁵ Feridun VURAL⁵

¹PTT Eğitim Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; ²İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; ³Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; ⁴Maryland Üniversitesi JLK Hospital, Baltimore; ⁵İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

Amaç: Tibia proksimalinde Gigli testeresi ile yapılan perkütan osteotominin güvenilirliğini araştırmak.

Çalışma planı: On dört kadavranın her biri için üçer kişilik kursiyer grupları oluşturuldu. Gruplar, daha önce bu osteotomi ile ilgili hiçbir deneyimi olmayan ortopedi asistanları ve uzmanlarından oluşuyordu. Kursiyerlere, girişim öncesi Gigli ile perkütan osteotomi yöntemi anlatıldı ve kadavra üzerinde uygulama gösterildi. Daha sonra kursiyerler kurs yöneticilerinden yardım almaksızın osteotomiyi gerçekleştirdiler. Uygulama sonrasında, tibia proksimalinde fibuler sinirin derin ve yüzeysel dalı, posterior tibial sinir, anterior ve posterior arter ve ven için uygun yaklaşımlar ile yapılan osteotominin bu yapılara verdiği hasar araştırıldı.

Sonuçlar: On dört kadavranın üçünde, osteotomi seviyesi veya insizyon yerinin belirlenmesindeki yanlışlık nedeniyle 10 adet insizyon yarası gözlemlendi. Dört kadavrada ortalama insizyon boyu 3.5 cm (2.5-4 cm) idi. Buna karşın hiçbir kadavrada önemli bir damar ve sinir lezyonu görülmedi. Yalnızca, iki kadavrada peroneal sinirin yüzeysel duysal dalında ve bir kadavrada ekstensör hallukis longus kasında yaralanma saptandı. Hiçbir kadavrada inkomplet osteotomi gözlenmedi.

Çıkmalar: Kursiyerlerin Gigli ile osteotomi yöntemini daha önce hiç uygulamadıkları halde, ilk deneyimlerinde önemli damar ve sinir paketine zarar vermeksizin %100 başarı elde etmeleri bu yöntemin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu yöntemin deneyimli cerrahlar tarafından uygulanması halinde çevre yüzeysel sinir ve tendon gibi diğer dokulara da zarar verilmeden tam başarı elde edilebilir.

Anahtar sözcükler: Kemik uzatma/yöntem; kadavra; osteotomi/yöntem/enstrümantasyon; cerrahi aletler; tibia/cerrahi.

Objectives: To evaluate the reliability of percutaneous osteotomy with the use of a Gigli saw in the proximal tibia.

Methods: Forty-two attendants comprising of residents or consultants without any prior experience were assigned to 14 cadaveric models to perform percutaneous osteotomy. The technique was first described by an experienced specialist and then illustrated on a cadaver specimen. Thereafter, the attendants performed osteotomy using a Gigli saw without any help by the instructors. Finally, exploration of the deep and superficial branches of the fibular nerve, posterior tibial nerve, posterior and anterior artery and vein was made with regard to any injury caused during osteotomy.

Results: There were ten incisional injuries in three specimens due to erroneous determination of the osteotomy level or incision. A mean of 3.5 cm (range 2.5 to 4.0 cm) incision length was observed in four specimens. No procedure-associated injuries to major nerves and vessels were documented except for those to the cutaneous branch of the superficial peroneal nerve in two specimens, and to the extensor hallucis longus muscle in one specimen. There was no incidence of incomplete osteotomy.

Conclusion: Despite the lack of any prior experience with the osteotomy method with the Gigli saw on the part of the attendants, the full success in performing osteotomy confirms the reliability of the technique. Moreover, if this method is to be used by experienced surgeons, excellent results can be achieved without any injuries to cutaneous nerves and surrounding muscles.

Key words: Bone lengthening/methods; cadaver; osteotomy/methods/instrumentation; surgical instruments; tibia/surgery.

Femoral osteotomi sonrası kalkaneustan uygulanan traksiyonla yapılan ilk kemik uzatma yöntemi 1903 yılında Codivilla tarafından tanımlanmıştır.^[1] Daha sonra yöntem Ilizarov^[2-4] tarafından yaygınlaştırılarak distraksiyon osteogenezisi adını almış, yöntemin biyolojik temelleri Aronson^[5] tarafından ortaya konmuştur. Ilizarov'dan sonra Wagner,^[6] Wasserstein^[7] ve De Bastiani ve ark.^[8] kemik uzatma ile ilgili kendi yöntemlerini geliştirmişlerdir.

Ilizarov'un^[2-4] kemik uzatma tekniğinde osteotomi, kortikotomi şeklinde yapılmaktadır. Amaç çok küçük bir insizyon kullanarak periost ve kemik iliğinin korunması, bu şekilde yalnız kompakt kemiğin kesilmesidir. Bu yaklaşım, Gigli testeresi ile gerçekleştirilen perkütan osteotominin yolunu açmıştır. Yöntem ilk olarak Paktiss ve Gross^[9] tarafından tanıtılmış, daha sonra Paley ve Tetsworth^[1] tarafından yaygın hale getirilmiştir. Perkütan olarak uygulanan osteotomilerin özellikle tibia proksimalindeki önemli damar ve sinir yapılarına zarar verme riski vardır.^[10]

Bu çalışmada, Gigli testeresi ile proksimal tibia da perkütan olarak yapılan osteotominin başarısı ve komşu nörovasküler yapılara ilişkin güvenilirliğini değerlendirmek amaçlandı.

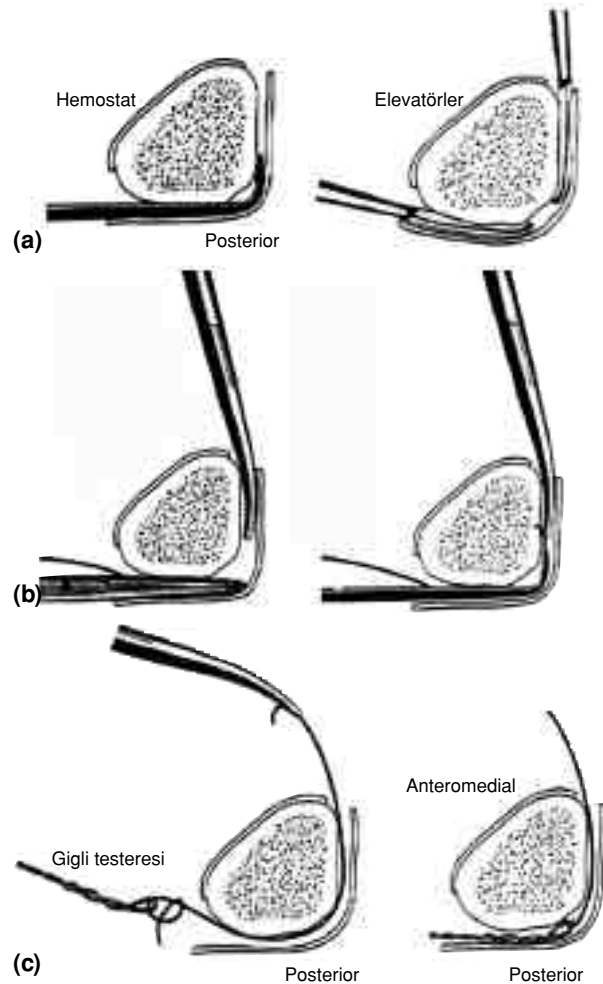
Gereç ve yöntem

Çalışmamızın temelini, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı tarafından 9-10 Aralık 2000 tarihinde düzenlenen mezuniyet sonrası Ilizarov kursunun ikinci günündeki kadavra çalışması oluşturdu. On dört kadavranın her biri için üçer kişilik kursiyer grupları oluşturuldu. Yöntemin güvenilirliğinin tam olarak denenmesi bakımından kursiyerlerin uzman/asistan olmaları veya cerrahi deneyimlerinin yeterliliği göz önüne alınmadı. Kursiyerler, daha önce bu osteotomi ile ilgili hiçbir deneyimi olmayan ortopedi asistanları ve uzmanları idi. Her grup içindeki üç kursiyerden de osteotomi öncesinde subkutan periostal tünellerden Gigli testeresini geçirmesi istendi. Girişim öncesi, Gigli ile osteotomi yöntemi yazarlardan biri tarafından (JH), kursiyerlere anlatıldı ve uygulamalı olarak bir örnek gerçekleştirildi.

Teknik

Tüberositas tibianın hemen altından osteotomi yeri belirlenir. Bir K-teli yardımıyla anterolateral köşe belirlenerek küçük bir transvers insizyon yapılır. Buradan sokulan periostal elevatör ile lateral du-

var periostu tamamen eleve edilir. Daha sonra yine K-teli ile posteromedial köşe belirlenerek ikinci küçük transvers insizyon yapılır. Yine periostal elevatörle posterior periost eleve edilerek ilk periostal elevatöre ulaşılır (Şekil 1a). Sonra right-angle klamplere, ipek veya benzeri suture materyali halka şekline getirilerek periostal elevatörle açılan tünel sokulur. Ardından eğri bir klampla anterolateral köşeden girilip bu iplik yakalanır (Şekil 1b). Sonra Gigli testeresi bu ipliğe bağlanarak posteromedialden anterolaterale doğru geçirilir ve bu sırada periostal elevatörle subperiostal olduğu kesinleştirilir (Şekil 1c). Gigli geçirildikten sonra posterolateralden başlayarak kesime başlanır. Anteromediale gelince, periostal elevatör anterolateralden posteromediale sokularak periostun medial duvarı eleve edilir. Elevatörler cildin anterior



Şekil 1. (a) İnsizyonların yapılip periostal elevatörle tünellerin açılması. (b) Posteromedialden anterolaterale doğru ipliğin geçirilmesi. (c) Gigli testeresinin geçirilmesi.

bölümünü korumak amacıyla subperiostal bırakılır. Sonra Gigli ilerletilerek osteotomi tamamlanır. Osteotominin bu kısmı, cilde zarar vermemek için gevşek bir şekilde yapılır. Osteotominin tamamlandığı, cilt altında Gigliyi palpe ederek anlaşılır. Daha sonra Gigli bir ucundan kesilip çıkarılır.

Osteotomilerin tamamı kursiyerler tarafından ve kurs yöneticilerinden yardım almaksızın gerçekleştirildi. Bundan sonra kurs yöneticileri, tibia proksimalinde osteotominin olduğu bölgede fibuler sinirin derin ve yüzeysel dalı, anterior tibial arter ve ven, posterior tibial sinir, arter ve ven için uygun yaklaşımlar ile osteotominin bu yapılarda yol açtığı hasarı araştırdı.

Sonuçlar

On dört kadavranın üçünde, osteotomi seviyesi veya insizyon yerinin yanlış seçilmesinden dolayı altı yerine on insizyon yapıldığı görüldü. Ayrıca, dört kadavrada insizyon uzunluğunun ortalama 3.5 cm (2.5-4.0 cm) olduğu saptandı. Uygun insizyonlarla giriş sağlandıktan sonra, komşu damar ve sinir yapılarının incelenmesinde, superfisyal peroneal sinirin duysal dalında iki tam kesi, bir kadavradaki ekstensor hallukis longus kasında da yine bir tam kesi saptandı. İncelenen kadvraların osteotomi bölgesinde periostun sağlam olduğu, ciddi bir zedelenme bulunmadığı görüldü. Hiçbir kadavrada inkomplet osteotomi bulunmadığı da belirlendi (Şekil 2-4).

Tartışma

Distraksiyon osteogenezisi adını alarak Ilizarov tarafından yaygınlaştırılan kemik uzatma yöntemleri birçok ortopedik cerrahın ilgisini çekmektedir. Ilizarov^[2-4] birçok deneysel çalışmanın ardından, gerek yöntemin temeli gerekse oluşacak kallus dokusunun kalitesine yönelik önemli noktalara dikkat çekmiştir. İyi kalitede kallus dokusu elde etmek ve daha sonra bu dokuyu istenen ölçüde uzatabilmek için kemiğin stabilitesi, distraksiyonun hızı ve ritmine ilişkin önemli saptamalar yapmıştır. Ancak Rusça kaynaklara ulaşamadığı için, bu hipotezlerle ilgili ilk bilgiler 80'li yılların sonunda Amerikan kaynaklarından elde edilebilmiştir. Daha sonra, bugün tüm dünyada distraksiyon osteogenezisi olarak kabul gören yöntemin biyolojik esasları Aronson^[5] tarafından gösterilmiştir.

Hızlı ve iyi kalitede kallus dokusu elde etmek ve bu dokuyu istenen ölçüde uzatabilmek kemik uzatma yöntemlerindeki temel sorunlardan biridir. Iliza-

rov^[2-4] bu konuda kemiğin stabilitesi ve distraksiyonun hız ve ritmi dışında, kortikotomi tekniğine de dikkat çekmiş ve bunun son derece önemli olduğunu ifade etmiştir. Ilizarov'a göre osteotomi değil, kortikotomi yapılmalı ve endostal yapılar ile medüller



Şekil 2. Bir kadavrada anterolateralden, komplet osteotomi ve peroneal sinirin intakt görünümü.



Şekil 3. Aynı kadavrada posterior longitudinalden, osteotomi ve nervus tibialis ve tibialis posterior arter-ven paketinin intakt görünümü.



Şekil 4. Başka bir kadavra modelinde posteriordan, komplet osteotomi ve popliteal arter, bifurkasyon, tibialis anterior ve posterior arter-ven paketi ile nervus tibialisin intakt görünümleri.

dolaşım olabildiğince korunmalıdır. Bunun için çok küçük insizyonla perkütan kortikotomi tanımlanmış; özel yapım osteotomlar kullanmış ve medüller dolaşımına zarar vermemek için kemiğin posteriorunu rotasyonel hareketlerle kırmayı önermiştir. Burada amaç çok küçük insizyon kullanılarak periost ve kemik iliğinin korunması ve bu şekilde yalnız kompakt kemiğin kesilmesidir. Bu şekilde oluşacak kallus dokusunun daha hızlı ve iyi kalitede elde edilebileceğine inanılmaktadır. Buna karşın Wagner,^[6] Wasserstein^[7] ve De Bastiani ve ark.^[8] Ilizarov'dan farklı olarak kendi kemik uzatma tekniklerini geliştirmişlerdir. Tekniklerden ilk ikisinde istenen uzatma kadar kemik parçası çıkarılmakta, üçüncüsünde ise periost kesilip kortikotomi sonrası tekrar dikilmektedir. Bu üç teknikte de (De Bastiani tekniğinde kısmen) dikkat çekici nokta, medüller dolaşımın zedelenmesidir. Bundan yola çıkarak Kojimoto ve ark.^[11] tavşanlar üzerinde kallus distraksiyonuna ilişkin yaptıkları deneysel çalışmada medüller dolaşımından çok periostal dolaşımın daha önemli olduğunu ve medüller dolaşımın 7-10 gün sonra tekrar oluştuğunu belirtmişlerdir. Delloye ve ark.^[12] ve Rhinelande ve Nelson'un^[13] medüller kanalın oyulduktan sonra altı gün içinde tekrar oluştuğunu göstermeleri de bu görüşü doğrulamaktadır.

Ilizarov'un felsefesinin temelini bakıldığında, bu görüşlerin kendi kortikotomi tekniğiyle gelişmediği görülmektedir; çünkü Ilizarov'un^[2-4] tanımladığı kortikotomi tekniğinde, periostun beslenmesinin daha az olmasından dolayı olabildiğince korunması ve medüller dolaşımın olası bozulmasından dolayı revaskülarizasyonun olduğu ilk yedi günlük süre için beklenilmesi önerilmektedir. Bu şekilde oluşacak kallusun uzatma için en elverişli doku olacağına inanılmaktadır. Bunun sonucunda, kortikotomi sırasında en önemli yapının intramedüller kemikten çok periost olduğu düşüncesi genel kabul görmektedir. Bu görüş Gigli testeresi ile yapılacak perkütan osteotominin gerçekçi bir yaklaşım olacağı düşüncesine temel oluşturmuştur.^[9,11,12,14] Bu teknik ilk olarak Paktiss^[9] tarafından tanıtılmış ve daha sonra Paley ve ark.^[11] tarafından yaygınlaştırılmıştır. Bu tekniğin klinik uygulamasının Ilizarov'un geliştirdiği kortikotomiden farklı olmamasının yanı sıra pek çok avantajı da bulunmaktadır. Bu teknikte inkomplet kortikotomi yapma riski yoktur. Çok düzgün iki yüzey elde edildiğinden fragmanların düzeltilmesi çok kolaydır. Anguler, rotasyonel ve translasyonel deformitelerin

düzeltilmesi diğerlerine göre çok daha kolay olacaktır. Çok düzgün yüzeyler olduğundan kaynama problemi olmaz; fragmanların spiral, kelebek veya defekt gibi hasarlanması söz konusu olmaz.

Pek çok avantajı olmasına karşın, yöntem dikkatli ve tanımlandığı gibi uygulanmazsa komşu damar ve sinir gibi önemli yapılara zarar verme riski vardır. Özellikle Gigli testeresi subperiostal tünelden geçirilmezse ağır nörovasküler komplikasyonlar ortaya çıkabilir.^[1,11] Buradan yola çıkarak çalışmamızda, bu yöntemin komplikasyonlarını ve başarılı olma oranını belirlemeye çalıştık.

Çalışmamıza katılan kursiyerlerin daha önce bu yöntemle ilgili bilgi ve deneyimlerinin hiç olmaması, yöntemin güvenilirliğini belirlemede temel dayanak olmuştur. Teorik olarak anlaşılması kolay bir yöntem olmakla birlikte, pratikte dikkatli olmayı ve yüksek düzeyde üç boyutlu algılama gerektirmektedir. On dört kadavra modeli üzerinde Gigli testeresi ile yapılan perkütan subperiostal osteotomi sırasında kursiyerler kurs yöneticilerinden yardım almadı. Üç kadavrada olması gerekenden fazla insizyon olmasını, dört kadavrada ise insizyon uzunluğunun 2 cm'den uzun olmasını yöntemin kursiyerler tarafından ilk kez uygulanıyor olmasına ve kadavra modelinin canlı dokuya göre daha az elastik olmasına bağladık. Kursiyerlerin ilk deneyimi olmasına karşın, 14 kadavradan yüzeysel peroneal sinirin duysal dalında iki ve ekstensör hallukis longus kasında bir tane olmak üzere sadece üç yapıya zarar gelmesini oldukça başarılı bulmaktayız. Hasarla ilgili başarısızlıkta, kursiyerlerin deneyim eksikliği kadar kurs yöneticilerinin yöntemi anlatmadaki yetersizliği de rol oynayabilir. Hiçbir kadavrada inkomplet osteotomi olmaması ve ciddi anlamda periost hasarı bulunmaması yöntemin teknik olarak başarılı; komplikasyon oranının oldukça sınırlı kalması ise güvenilir olduğunu göstermektedir. Ancak bu sonuçların başka çalışmalar ve klinik olgularla da desteklenmesi durumunda, yöntemin başarı ve güvenilirliği konusunda daha sağlıklı veriler elde edileceği inancındayız.

Gerek yöntemin uygulanması gerekse komplikasyonlara ilişkin olarak, Paley ve ark.^[11] tarafından bildirilen yayın dışında başka bilimsel çalışmaya rastlamadık. Bu nedenle, çalışmamıza ilişkin sonuçları karşılaştırma olanağı bulamadık. Bununla birlikte, daha önce hiç uygulamadıkları halde ilk deneyimlerinde kursiyerler tarafından önemli damar ve

sinir yapılarına zarar verilmeksizin %100 başarı ile uygulanması Gigli testeresi ile osteotomi yönteminin güvenilir olduğunu göstermektedir. Deneyimli cerrahlar tarafından uygulanması durumunda, komşu yüzeysel damar, sinir ve kas gibi diğer yapılara zarar verilmeksizin bu yöntemle tam başarı elde edilebileceği sonucuna vardık.

Kaynaklar

1. Paley D, Tetsworth K. Percutaneous osteotomies. Osteotome and Gigli saw techniques. *Orthop Clin North Am* 1991;22: 613-24.
2. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop* 1989;(238):249-81.
3. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop* 1989;(239):263-85.
4. Ilizarov GA. Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop* 1990;(250):8-26.
5. Aronson J. Biology of distraction osteogenesis. In: Chapman MW, editor. *Operative orthopaedics*. Vol. 1, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott; 1993. p. 873-82.
6. Wagner H. Operative lengthening of the femur. *Clin Orthop* 1978;(136):125-42.
7. Wasserstein I. Twenty-five years' experience with lengthening of shortened lower extremities using cylindrical allografts. *Clin Orthop* 1990;(250):150-3.
8. De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi-Brivio L, Trivella G. Limb lengthening by callus distraction (callotaxis). *J Pediatr Orthop* 1987;7:129-34.
9. Paktiss AS, Gross R. Management of large traumatic defects of the tibia. In: *Proceedings of the Transactions of the 57th AAOS Meeting*; New Orleans, 1990.
10. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop* 1990;(250):81-104.
11. Kojimoto H, Yasui N, Goto T, Matsuda S, Shimomura Y. Bone lengthening in rabbits by callus distraction. The role of periosteum and endosteum. *J Bone Joint Surg [Br]* 1988; 70:543-9.
12. Delloye C, Delefortrie G, Coutelier L, Vincent A. Bone regenerate formation in cortical bone during distraction lengthening. An experimental study. *Clin Orthop* 1990;(250):34-42.
13. Rhinelander FW, Nelson CL. The vascular and histologic response of diaphyseal cortex to experimental intramedullary nailing and reaming. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55:1967-70.
14. Schwartzman V, Schwartzman R. Corticotomy. *Clin Orthop* 1992;(280):37-47.