

Uzatma osteotomilerinde çevre yumuşak doku değişiklikleri (deneysel çalışma)

Mehmet Yıldız⁽¹⁾, Kadriye Yıldız⁽²⁾, Ahmet U. Turhan⁽¹⁾, Celal Baki⁽³⁾, Musa Güven⁽⁴⁾

Uzatma osteotomilerinde görülen damar, sinir ve adaleye ait komplikasyonlara ışık tutabilmek amacı ile KTÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Araştırma Laboratuvarında 18 kobay femuruna orjinal ekstremitenin uzunluğunun % 5, % 10 ve % 15'i oranında uzatma yapıldı. Çevre yumuşak dokularda meydana gelen değişiklikler histopatolojik olarak incelendi. Hastanın iyi değerlendirilmesi, uygun bir tekniğin seçilmesi, post operatif olarak iyi takip edilmesi ve uzatmanın literatür verilerine göre olması halinde, orjinal kemik uzunluğunun % 15'i oranına kadar damar, sinir ve adele yapısında komplikasyona sebep olacak ölçülerde histopatolojik değişiklikler olmadan uzatma yapılabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Uzatma osteotomileri, çevre yumuşak doku değişiklikleri

Peripheral soft tissue changes in leg lengthened osteotomy

Femur of 18 rats were lengthened as 5, 10, 15 percent of original femur length to explain vascular, neural and muscular complications seen in lengthened osteotomy. Changes occurred in peripheral soft tissues were investigated histopathologically. It was concluded that lengthened osteotomy may be done up to 15 percent of original bone length without any histopathological change, if patients are examined well, an appropriate technique chosen, patient is followed up well.

Key words: Leg lengthened osteotomy, peripheral soft tissue changes

Ekstremitenin eşitsizliği dikkat çekici bir sakatlık olup, sosyal, ekonomik ve psikolojik olumsuz etkileri sebebiyle eski çağlardan günümüze kadar düzeltilmesi yönünde yoğun çaba gösterilmiştir (1, 2, 9, 11, 12). Femur uzatma osteotomileri uyluğun anatomik yapısından kaynaklanan, tekniği uygulamadaki zorluklar nedeniyle, tibia uzatma osteotomilerinden daha az yapılmaktadır ve başarı oranı daha düşüktür (7).

Son 40-50 yıldır pek çok ülke tarafından benimsenen ve uygulanan bir metod olmasına rağmen, dolaşım, sinir ve adele sistemiyle ilgili komplikasyonlar problem olmaya devam etmektedir (1, 2, 3, 4, 5, 8, 10). Biz bu komplikasyonlara ışık tutabilmek amacı ile KTÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Araştırma Laboratuvarında kobay femuruna uzatma osteotomisi uyguladık. Orjinal kobay femur uzunluğunun % 5, % 10 ve % 15'i oranlarında uzatma yaparak, uzatma sonunda damar, sinir ve adele yapısındaki histopatolojik değişiklikleri araştırmayı amaçladık.

Çeşitli yayınlarda önemli komplikasyonların oranı % 38 ile % 81 arasında değişmektedir (4, 5).

Uzatma miktarı orjinal kemik uzunluğuna göre arttıkça, komplikasyon oranının arttığı belirtilmiştir (5). Kawamura ve arkadaşları femurdaki uzatma miktarının orjinal ekstremitenin uzunluğunun % 10'u oranında yapılmasını tavsiye etmişlerdir. Bu orandan fazla yapılacak uzatmaların istisnai bir durum olması gerektiğini, orjinal kemik uzunluğunun % 15'i ve daha yüksek oranlarda uzatma yapıldığı takdirde, komplikasyonun en yüksek oranda olacağını öne sürmüşlerdir.

Chandler ve arkadaşları; kendi çalışmalarında uzatma miktarı ile orjinal kemik uzunluğu arasındaki oranın meydana çıkan komplikasyonlarla paralellik göstermediğini ortaya koydular (5).

Paterson; kendi çalışmalarında uzatma miktarının komplikasyonları artırmadığını göstermesine rağmen, belli bir yaş grubunda veya seçilmiş hasta grubunda görülmemesini yeterli bulmadığını, bu durumun ihtiyatla karşılanması gerektiğini belirtmektedir (10).

Bütün bu görüşlere karşılık, bir çok yazar uzatma miktarı ve orjinal kemik uzunluğu oranları ile komplikasyonlar arasındaki ilişkiyi hiç söz etmemişlerdir (5). Özellikle uzatma miktarı orjinal kemik uzunluğunun % 10'unu geçtiği zaman, yumuşak dokuların aşırı gerilmesinin mekanik etkisi sonucu angular deformiteler, eklem kontraktürleri ve kazanılmış uzunluğun kaybı meydana gelmektedir (5).

Gereç ve yöntem

Çalışma, KTÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Araştırma Merkezi'nde 16-18 haftalık, 400-500 gr ağırlığındaki kobaylar üzerinde yapıldı.

Mekanik distraktör olarak, kliniğimizde aynı amaç için kullanılan tek çubuklu (unilateral) eksternal fiksasyonlardan yararlanıldı (Wagner ve Hoffman benzeri). Bu cihaz kobay femuruna uygulanacak ölçülerde değiştirilerek küçültüldü.

Sistem üç parçadan ibarettir (Resim 1 a). Proksi-

(1) KTÜ, Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Yard. Doçent Dr.

(2) KTÜ, Tıp Fak. Patoloji Anabilim Dalı, Doçent Dr.

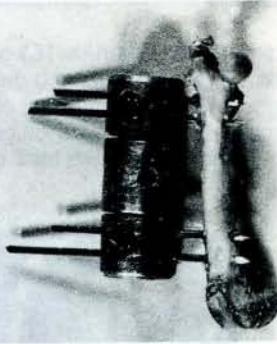
(3) KTÜ, Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Profesörü

(4) KTÜ, Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi



Resim 1 a: Uzatma işlemi için tek çubuklu (unilateral), üç parçadan oluşan eksternal fiksator

mal ve distal parça üzerinde 2 şer adet tesbit Kirschneri'nin geçtiği delik ve bu deliklerden geçen Kirschnerleri lateral çubuğa tesbit eden vida mevcuttur. Aynı parçanın bir ucunda 6 mm uzunluğunda yivli bölge bulunmaktadır. Ortada 10 mm uzunluğunda proksimal ve distal parçanın yivli kısmıyla bütünleşebilen parça ve bunun üzerinde 1/4 oranında (0, 25 mm) döndürmeye yarayan işaretler mevcuttur (Resim 1 b).



Resim 1 b: Bir kobay femuru ve eksternal tesbit cihazı uygulanmış şekli

Sistemin bir adımı (kendi ekseninde bir turu) 1 mm dir. Tesbitlerde 1 mm'lik kirşner telleri kullanılmıştır. Lateral insizyonla girilerek femurun trokanterik bölgesi ortaya kondu. Direkt görüş altında ilk tesbit kirşneri yerleştirildi. Lateral çubuk bu tesbit Kirschnerine yerleştirilerek distal deliğe uyan bölgeden 1



Resim 2 a: Üçüncü gruba ait bir vakada radyolojik görüntü



Resim 2 b: Eksternal tesbit uygulanmış bir vaka

cm'lik sahaya lateral insizyonla girilerek vastus lateralis intermüsküler septumdan ayrıldı. Femur shaftı ortaya kondu (suprakondiler femur bölgesine uyan kısımda). Direkt görüş altında distale iki adet tesbit Kirschnerleri yerleştirildi. Daha sonra proksimal insizyon distale doğru uzatıldı. Proksimale ikinci tesbit Kirschneri yerleştirildi. Tesbit vidaları sıkıştırıldı. Proksimal tesbit Kirschnerlerinin hemen distalinden (subtrakterik bölgeden) femur shaftı transvers olarak osteotomize edildi. Mekanik distraktör yardımı ile osteotomi hattı 0,5 mm distate edildi. Postoperatif olarak tek tek kafeslerde bakıma alındı. 24 saat geçtikten sonra 0,25 mm/gün (1/4 tur) olarak uzatmaya başlandı. Uzatmanın gidişi radyolojik olarak takip edildi (Resim 2 a,b).

Belirgin enfeksiyonu görülen, eksternal tesbit cihazı bozulanlar veya gruplardan birine dahil olacak kadar uzatma yapılmadan kaybedilenler çalışmaya dahil edilmedi.

Birinci grup total ekstremité uzunluğunun % 5'i oranında, ikinci grup total ekstremité uzunluğunun % 10'u oranında, üçüncü grup total ekstremité uzunluğunun % 15'i oranında uzatıldı.

Sonuçta;

2-2,5 mm uzatılanlar birinci gruba, 4-4,5 mm uzatılanlar ikinci gruba, 6-7 mm uzatılanlar üçüncü gruba dahil edildiler. Her grupta 6'şar olmak üzere toplam 18 vaka çalışma kapsamına alındı.

Ölçümler 0,5mm + 0,25 mm x gün hesabıyla yapıldı. Kesin ölçümler için uzatma işlemine son verip, deney hayvanları öldürüldükten sonra (yüksek doz eter verilerek) eksternal tesbit cihazı çıkarılmadan önce alt ekstremité cildi diseke edildi. Adele intervallinden osteotomi sahası ortaya kondu. Distrakte edilen osteotomi hatları arasındaki uzunluk milimetrik olarak ölçülerek tek tek kaydedildi. Tüm alt ekstremité histopatolojik inceleme için tamponlu formalin içinde muhafaza edildi. Diğer alt ekstremité kontrol grubunu oluşturmak üzere alındı. Tamponlu % 10 nötral formalinde tesbit edilen her kobay ekstremitésinden (osteotomi çevresi yumuşak dokulardan) ekstremité uzun eksenine dikey ve paralel olmak üzere ikişer adetden toplam 4 adet doku örneği alındı. Bu örnekler rutin parafin takibini izleyerek hazırlanan 4-6 mikronluk kesitler hematoksilin-eozin ve bazı vakalarda ise gümüşleme, Turnbull mavisi teknikleri ile boyandı.

Işık mikroskobu ile değerlendirildi. Distraksiyonun ekstremitelerde yumuşak dokularında yapabileceği değişiklikleri araştırmak amacı ile özellikle fasya, fasya damarları, çevre yumuşak doku damarları, çizgili kas ve sinir dokuları incelendi. Yapılan cerrahi işleme bağlı olarak gelişebilecek komplikasyonlar (enfeksiyon, miyozitis ossifikans, perinöral ve müküler fibrozis, kanama vb) yapısal düzeyde araştırıldı.

Bulgular

Düzenli sıkı bağ dokusunda oluşan fasya, normalde ışık mikroskobunda dalgalı görünümündedir. Kontrol grubuna ait örneklerden yapılan muhtelif kesitlerde, normal fasya yapısına ait histolojik özellikler izlendi (Resim 3 a).



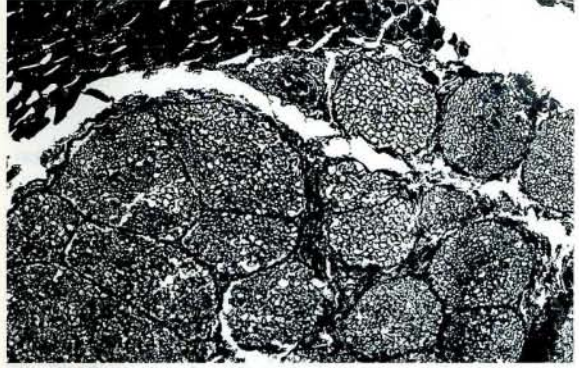
Resim 3a: Kontrol grubunda çizgili kas dokusu ve normal dalgalı görünümündeki fasya (H.E. x 250)

Ekstremitelerde uzunluğunun % 5'i oranında uzatma yapılan (ortalama 6 gün) birinci gruba ait vakalardan birinde fasyada dejenerasyon bulgusu olarak fokal homojenizasyon, gerilmeye bağlı minimal düzleşme (Resim 3b) tesbit edildi. Ekstremitelerde uzunluğunun % 10'u oranında uzatma yapılan (ortalama 14 gün) ikin-



Resim 3b: Üçüncü grupta fasya kollajeninde minimal şişme ve düzleşme (H. E. x 250)

ci gruba ait 2 vakada fasya hücrelerinde azalma, 1 vakada kollajende minimal düzleşme ve fibrilogenез bulgusu olarak sekonder bantlar çevresinde minimal düzeyde indifferansiye fibroblast benzeri mezenkimal hücreler, fasya kollajeni içerisinde genç fibroblastlar izlendi (Resim 4 a).



Resim 4a: İkinci grupta kayda değer patolojik özellik göstermeyen siyatik sinir enine kesiti (gümüşlü mü x 250)

Ekstremitelerde uzunluğunun % 15'i oranında uzatma yapılan (ortalama 22 gün) üçüncü gruba ait 2 vakada fasya kollajeninde hafif düzleşme, birkaç odakta homojenizasyon ve fibrilogenез bulguları, bir olguda ise hücre sayısında azalma ve hafif düzleşme izlendi (Resim 4 b).



Resim 4 b: Üçüncü grupta fasya kollajeninde hafif düzleşme, yer yer homojenizasyon, fasya periferinde mezenkimal hücreler (fibrilogenез) (H.E. x 500)

Diğer 3 vakanın fasyasında kayda değer patolojik bulgu tesbit edilemedi. Fasya damarları incelendiğinde, hiçbir vakada kontrol grubundan farklı nitelik izlenmedi; kapiller proliferasyon bulgusu tesbit edilmedi. Çevre yumuşak doku damarlarında ve periferik sinir kesitlerinde patolojik değişiklikler tesbit edilmedi (Resim 4 a). Ancak, üç vakada muhtemelen yapılan cerrahi işleme veya buna eklenen enfeksiyona bağlı olarak gelişebilecek perinöral fibrozis görüldü (bu va-

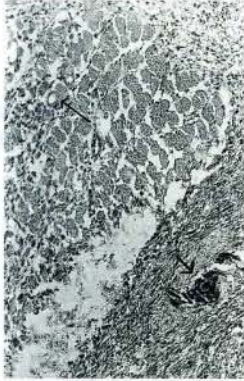
kalarda makroskopik olarak enfeksiyon gözlenmedi).

Çizgili kas dokusunun gruplara göre ayrı ayrı değerlendirilmesinde gerilme sonucu oluşabilecek kas rüptürünü destekleyecek bulgu olarak; fibrozis, dejenerasyon, rejenerasyon ve kanama odakları ikinci ve üçüncü gruplarda 1'er vakada rastlandı (Resim 5 b).



Resim 5b: Kas içerisinde distraksiyonun yol açabileceği rüptüre bağlı olarak gelişebilen küçük, eski kanama odakları (hemosiderin için Turnbull mavisi reaksiyonu x 400)

Osteotomi sırasında çevre yumuşak doku içerisinde kemik partiküllerinin kaldığı vakalarda görülen kas dejenerasyonu perivasküler, perinöral fibrozis dikkate değer bulundu (Resim 5 a).



Resim 5 a: Çizgili kas dokusu içerisinde dejenere kemik parçaları (kısa ok), kas lifleri arasında fibrozis, kas liflerinde çap ve şekil farklılıkları, vakuolizasyon (uzun ok) (H.E. x 250)

Tartışma

Uzatma osteotomisinin komplikasyonları hakkında literatürdeki genel kanı; kısıklık yapan primer hastalığa, uygulanan tekniğe, uzatma miktarına, postoperatif takibe ve uzatma yapıldığı andaki hastanın yaşına bağlı olduğu şeklindedir (2, 4, 5, 7, 10, 12).

Çalışmamızda kullanılan kobaylar 16-18 haftalık olup, bu yaş grubundaki kobayların gelişme döneminde ve doku elastikiyetinin en fazla olduğu devre olarak kabul edildi.

Ekstremiteler uzunluğunun % 5'i, % 10'u ve % 15'i oranlarında yapmış olduğumuz uzatmalar sonunda; birinci grupta 1, ikinci grupta 2 vakada, üçüncü grupta 2 vakada olmak üzere, toplam 5 vakada fasyada görülen fokal homojenizasyon, kollagende minimal düzleşme, fibrilogenезis bulgusu minimal düzeyde görüldü (Resim 3b, 4b). Birinci ve üçüncü grubun diğer vakalarında fasya yapısı tamamen normaldi. Görülen bu değişiklikler uzatma oranlarına bağlı olarak artış göstermiyordu.

Her 3 gruba ait fasya damarlarında kontrol grubundan farklı bir nitelik izlenmedi. Çevre yumuşak doku damarlarında kapiller proliferasyon, arterlerde kas hipertrofisi vb. gibi patolojik değişiklikler tesbit edilmedi. Çizgili kas dokusu değişiklikleri her grup için ayrı ayrı değerlendirildi. Kas rüptürünü destekleyebilecek bulgu olarak fibrozis, dejenerasyon ve rejenerasyonun yanısıra, kanama odakları araştırıldı. Grup iki ve üç de birer olguda enfeksiyon yada cerrahi travma ile ilişkili olmayan eski kanama alanlarına rastlandı (Resim 5 b). Osteotomi sırasında çevre yumuşak dokular içerisinde kemik parçalarının gömüldüğü vakalarda (birinci gruba ait 3, ikinci ve üçüncü gruba ait 2 şer vaka, toplam 7 vaka) görülen fibrozis, kanama ve kasta dejenerasyon ve rejenerasyon bulguları diğer vakalara göre dikkate değer oranda fazlaydı. Bu vakalarda çizgili kasta çap farklılıkları, vakuolizasyon, çizgilenme kaybı, dev hücre benzeri yapılar, çekirdekte santralizasyon olarak ifade edilebilecek dejenerasyon ve rejenerasyon bulguları tesbit edildi. Komplikasyonlar yapısal düzeyde incelendiğinde; birinci grupta 3, ikinci ve üçüncü grupta 2 şer olmak üzere, toplam 7 vakada osteotomi çevresinde yumuşak dokular içerisinde gömülü dejenere kemik parçalarının sebep olduğu fibrozisin bu bölgelerde kas liflerinin normal düzenini bozduğu, kas liflerini birbirinden uzaklaştırdığı, dejenerasyon bulgularına yol açtığı görüldü (Resim 5 a).

Bazı vakalarda bu bulguların periferik sinir çevrelerini de kuşattığı, hatta yer yer iltihabi hücrelerin de olaya iştirak ettiği geniş fibrozis alanlarının varlığı dikkati çekti.

Gerek mürsküler yapı içindeki, gerekse periferik sinir çevresindeki iltihabi hücre infiltrasyonu ve fibrozisin varlığı bize enfeksiyonun adale, damar ve sinire ait komplikasyonların önemli bir sebebi olabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgular ışığında; ekstremiteler uzunluğunun % 15'ine varan uzatmalar sırasında gerilime bağlı olarak bazı dejeneratif, travmatik değişiklikler olabilmektedir. Ancak, orjinal kemik uzunluğunun % 5'i, %10'u ve % 15'i oranında uzatma yapılan gruplar arasında histopatolojik olarak anlamlı bir farklılık görülmüdü. Osteotomi işlemi sırasında kemiğe ait partiküllerin çok iyi temizlenmesi, çevre yumuşak dokuların korunması, komplikasyonların asgari düzeye indirilmesi açısından önemli bir faktör olarak görüldü.

Enfeksiyon durumunda çevre yumuşak dokularda (damar, sinir ve çizgili kas çevresinde) oluşacak fibrozisin kas ve sinir fonksiyonlarını etkileyebilecek boyutlara ulaştığı görüldü. Bu nedenle, enfeksiyonun operasyonun başarısını menfi yönde etkileyen önemli faktörlerden biri olduğu kanaatine varıldı.

Bu çalışmada ekstremité uzunluğunun % 15'i oranına kadar damar, sinir ve adale komplikasyonu olmadan uzatılabileceği sonucuna varıldı. Ancak, ekstremité eşitsizliği olan ve uzatma gerektiren vakalarda primer sebebe bağılı olarak başlangıçta kas iskelet sisteminde bir defektin varlığı bilindiğine göre ve bu oluşumların distraksiyona vereceği cevabın normal kas iskelet sistemine sahip deneklerin göstereceği dayanıklılığı (esnekliği) göstermeyeceği göz önüne alındığında, benzer çalışmaların hasta grupları üzerinde ihtiyatla çalışılması ve sonuçların buna göre değerlendirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Sonuçlar

Bu çalışmada şu sonuç ve yargılara varılmıştır;

1. Uzatma işlemine karar vermeden önce, hasta çok iyi değerlendirilmeli hastaya uygun bir teknik planlanmalıdır.
2. Ameliyat tekniğe uygun olarak yapılmalıdır.
3. Ameliyatta çevre yumuşak doku çok iyi korunmalı, osteotomi sonucu oluşan kemik partikülleri temizlenmelidir.
4. Postoperatif takip titizlikle yapılmalı, oluşacak enfeksiyon en kısa sürede önlenmelidir.
5. Uzatma literatür verilerine uygun olarak daha sık aralıklarla (6-8 saatte bir), daha az miktarda (0,25 mm), ideal olarak otodistraktörle yapılmalıdır.

Bu şartlarda orjinal kemik uzunluğunun % 15 oranına kadar yapılacak uzatmalarda çevre yumuşak dokularda (damar, sinir ve adale yapılarında) komplikasyona sebep olacak ölçülerde histopatolojik değişiklik olmadan uzatma yapılabilmesi sonucuna varılmıştır. Ancak, ekstremité kısalığı yapan primer sebepler ve bunların çevre yumuşak dokularda meydana

na getirdiği patolojik değişikliklerin gerilmeye karşı vereceği cevabın normal kas iskelet yapısına sahip deneklerden farklı olabileceği gözönüne alınarak, sonuçların ihtiyatla karşılanması gerekir.

Kaynaklar

1. Armour Paul C., Scott, J. H. S.: Equalisation of leg length. The Journal of Bone and Joint Surgery 63-B: 587-591, 1981.
2. Aslanoğlu, O.: Bacak eşitsizliği. IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Matbaası: 3-6, 1987.
3. Bjerkreim, Ingjald, Helium, Cato.: Femur Lengthening using the Wagner Technique. Acta Orthop. Scand. 54: 263-266, 1983.
4. Cauchoix, J., and Morel, G.: One Stage femoral Lengthening. Clinical Orthopaedics and Related Research 136: 66-73, 1978.
5. Chandler, D., et al: Results of 21 Wagner Limb Lengthenings in 20 patients. Clinical Orthopaedics and Related Research 230: 214-222, 1988.
6. Durbin, F., and Retting, H.: Bacak uzatmaları ve neticeleri. IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Matbaası: 29-31, 1987.
7. Girgin, O.: Femur uzatmaları. IX. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, Emel Matbaası: 7-10, 1987.
8. Guarniero, R., Barras, JR., and Tarcisio, E.: Femoral Lengthening by the Wagner Method. Clinical Orthopaedics and Related Research 250: 154-159, 1990.
9. Ilizarov, G.A.: Clinical Application of the Tension-Strains effect for limb Lengthening. Clinical Orthopaedics and Related Research 250: 8-27, 1990.
10. Paterson, J.M.H., Waller, C.S., Catteral, A., and Chir, M.: Lower Limb Lengthening by a Modified Wagner Technique. Journal of pediatric Orthopaedics 9: 129-133, 1989.
11. Peltier, L. F.: The Classic The operativi Lengthening of the femur Vittorio Putti. Clinical Orthopaedics and Related Research 250: 4-7, 1990.
12. Steen, H., Fjeld, D., Terje, O.: Lengthening Osteotomy in the Metaphysis and diaphysis. Clinical Orthopaedics and Related Research 247: 297-305, 1989.

Yazışma adresi

Yard. Doç. Dr. Mehmet Yıldız
KTÜ. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı 61080 Trabzon, Türkiye