



Taylor Uzaysal Çerçeve montaj parametrelerinin cerrahi sırasında ve sonrasında ölçümlerinin karşılaştırması

Sami SÖKÜCÜ, Bilal DEMİR, Osman LAPÇIN, Umut YAVUZ, Yavuz S. KABUKÇUOĞLU

Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Bu çalışmanın amacı cerrahi sırasında floroskopi altında ölçülen Taylor Uzaysal Çerçeve (Taylor Spatial Frame, TSF) uygulama parametreleri ile cerrahi sonrası dijital radyografide ölçülen parametreler arasında fark olup olmadığının belirlenmesi idi.

Çalışma planı: Bu retrospektif çalışmaya, deformite ve kırık sonrası TSF uygulanmış 15 hastanın (8 erkek, 7 kadın; ortalama yaş: 21.9, dağılım: 10-55) 17 ekstremitesi dahil edildi. Fiksator kurulduktan sonra cerrahi sonunda floroskopi altında ölçülen uygulama parametreleri ile cerrahi sonrası ilk çekilen dijital ön-arka ve yan grafilerde yapılan ölçümler karşılaştırıldı.

Bulgular: Fiksator, hastaların 8'inde femura, 6'sında tibiya ve 3'ünde de radiusa uygulandı. Fiksatorün ekstremitede kalma süresi ortalama 3.5 (dağılım: 3-7) ay olarak saptandı. Hastaların cerrahi sırasındaki ortalama ön-arka çerçeve ofseti 9.1 (dağılım: 3-20) mm, yan çerçeve ofseti 18.1 (dağılım: 5-37) mm ve aksiyel çerçeve ofseti 95.3 (dağılım: 25-155) mm olarak ölçüldü. Cerrahi sonrası çekilen radyografilerde ise ortalama ön-arka çerçeve ofseti 11.8 (dağılım: 2-30) mm, yan çerçeve ofseti 18 (dağılım: 6-47) mm ve aksiyel çerçeve ofseti 109.5 (dağılım: 28-195) mm olarak belirlendi. Gruplar arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı ($p>0.05$).

Çıkarımlar: Cerrahi sırasında yapılan ölçümler cerrahi süresini uzatmakla birlikte, floroskopi altında daha iyi görüntü alınabilmekte ve uygulaması dijital radyografiye göre daha kolay olmaktadır. Öte yandan, cerrahi sırasında floroskopi ve cerrahi sonrası dijital radyografi ölçümleri arasında bir fark olmadığı görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Deformite düzeltimi; distraksiyon; uzaysal çerçeve; montaj parametreleri.

Taylor Uzaysal Çerçeve (Taylor Spatial Frame, TSF) (Smith & Nephew, Inc., Memphis, TN, ABD), bilgisayar destekli sistemi ile 6-eksenli deformite analizi sağlayan bir multiplanar sirküler eksternal fiksator sistemidir. Taylor Uzaysal Çerçeve iki halkadan ve bu iki halkayı birbirine bağlayan 6 teleskopik rottan oluşur. Bu sistem özellikle kemik kaynamaması, yanlış kemik kaynaması tedavisi ile deformite ve kırığın düzeltiminde kullanılır.^[1-3] Bilgisayar sistemine çerçeve ve deformite montaj pa-

rametreleri girilir. Deformite parametreleri, açılma, translasyon, kısalık ve rotasyondur. Açılma, translasyon ve kısalık konvansiyonel radyografi ile ölçülürken, rotasyon klinik olarak veya bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirilmektedir. Çerçeve parametreleri uygulanan halka boyutları, rotaların uzunluğu ve bu rotaların sisteme yerleştirildikleri ilk uzunluklarını içerir. Montaj parametreleri çerçeveye göre kemik konumunu ve kemiğin orijini ile bu orijine karşılık gelen noktayı tanımlar ve

Yazışma adresi: Dr. Sami Sökücü, Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Rumeli Hisarı Caddesi No: 62, Baltalimanı 34470, İstanbul

Tel: +90 212 – 323 70 75 e-mail: dr_samis@yahoo.com

Başvuru tarihi: 01.10.2013 **Kabul tarihi:** 01.04.2014

©2014 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

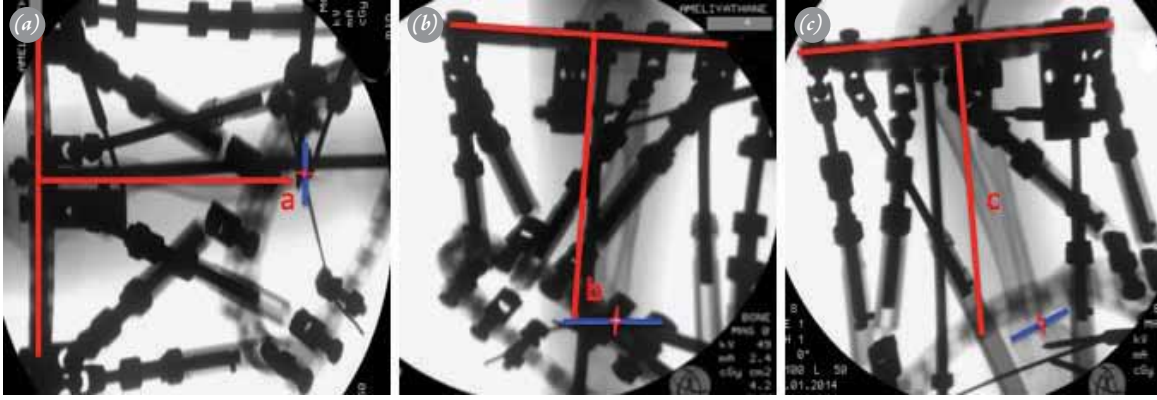
Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu

www.aott.org.tr adresinde

doi: 10.3944/AOTT.2014.13.0080

Karekod (Quick Response) Code





Sekil 1. Ameliyat esnasında floroskopi ile alınan ölçümler. Mavi çizgi osteotomi tarafını, çizginin ortasındaki kırmızı yıldız ise orijini gösteriyor. **(a)** Lateral çerçeve ofseti (a: kırmızı çizgi [referans halkasının ortası] ile kırmızı yıldız [orijin] arasındaki mesafe). **(b)** Ön-arka çerçeve ofseti (b: kırmızı çizgi ile kırmızı yıldız arasındaki mesafe). **(c)** Aksiyel çerçeve ofseti (c: referans halkası ile osteotomi tarafı arasındaki mesafe). [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

4 farklı ölçümden oluşmaktadır: ön-arka çerçeve ofset, lateral çerçeve ofset, aksiyel çerçeve ofset ve referans halkasının rotasyon ofsetidir. Ön-arka çerçeve ofset, ön-arka görünümde referans halkasının merkezi geçiş hattı ile orijin arasındaki mesafeyi tanımlar. Lateral çerçeve ofset lateral görünümde referans halkasının merkezi geçiş hattı ile orijin arasındaki mesafeyi tanımlar. Aksiyel çerçeve ofset, referans halkası ile orijin arasındaki mesafeyi ifade ederken, rotasyon çerçeve ofset, referans alınan kemik fragmanına göre rotasyonu belirtir.

Montaj parametrelerinin yetersiz kalması durumunda, rezidüel translasyon açılmalı deformite ortaya çıkabilir. Taylor Uzaysal Çerçeve düzeltmelerinden sonra ortaya çıkan rezidüel deformitelerin çoğunun hatalı montaj parametrelerinden kaynaklandığı bildirilmiştir.^[4] Montaj parametrelerini tanımlamak için öne sürülen çeşitli yöntemler arasında cerrahi sonrası radyografi, cerrahi sırasında floroskopi ve BT sıralanabilir.^[4-5]

Bu çalışmanın amacı cerrahi sırasında floroskopi ve cerrahi sonrası dijital radyografi montaj parametreleri arasında herhangi bir fark olup olmadığını test etmektir.

Hastalar ve yöntem

Bu retrospektif çalışmaya, 2010-2011 yılları arasında TSF düzeltimi uygulanan 15 hastanın (8 erkek, 7 kadın) 17 ekstremitesi dahil edildi. Fiksator uygulanması sırasında hastaların ortalama yaşı 21.9 (dağılım: 10-55) idi. Fiksatorler, femur deformitesi olan 6 hastada, femur kırığı olan 2 hastada, tibia deformitesi olan 6 hastada ve radius deformitesi olan 3 hastada uygulandı. İki farklı yöntemle, yani cerrahi sırasında floroskopi ve cerrahi sonrasında dijital radyografi ile elde edilen montaj parametreleri karşılaştırıldı.

Fiksatorler cerrahi sırasında Gantsoudes ve ark.'nın^[5]

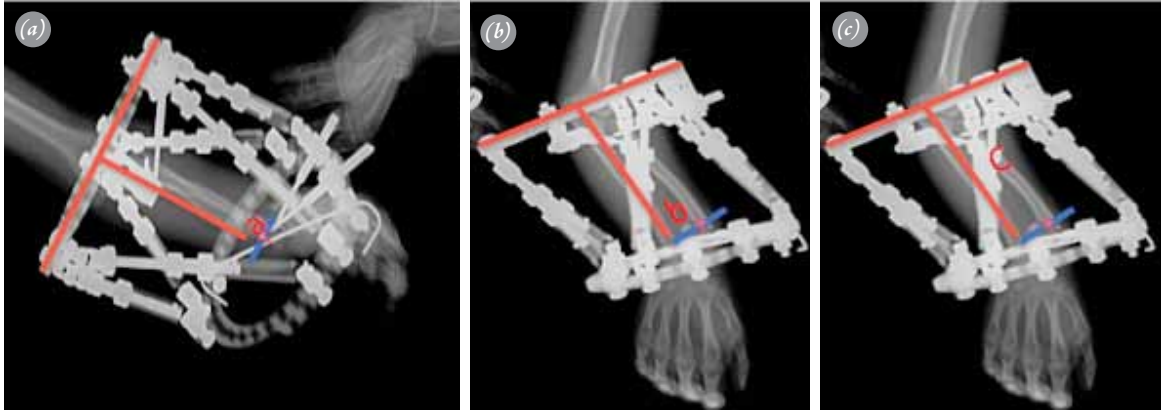
tanımladığı yöntemle benzer bir şekilde uygulandı. Proximal kemik fragmanına dikey olacak şekilde, bir rot yarım veya tam halkanın ön-arka düzlem orta noktalarına yerleştirildi. Cerrahi sırasında alınacak ölçüm için bu iki rotun izdüşümleri floroskopi yardımıyla üst üste getirildi ve orijin ile orta nokta arasındaki mesafe halka somun ve küçük rotlar kullanılarak belirlendi. Ön-arka çerçeve ofset ve lateral çerçeve ofset de aynı şekilde hesaplandı. Aksiyel çerçeve ofset, orijin noktası ile ön-arka referans halkasının arasındaki mesafe kullanılarak belirlendi (Şekil 1).

İkinci ölçüm tekniği olarak cerrahi sonrası dijital radyografi uygulandı. Cerrahin radyografi pozisyonlarının doğru ve tam olduğunu teyit etmesiyle dijital grafi alınıldı. Ön-arka çerçeve ofseti, dijital grafi ön-arka görüntülemeye orijin ile orta nokta arasındaki mesafe kullanılarak hesaplandı. Yan görüntülemeye, orijin ile referans halkasının orta nokta dikey hattı arasındaki uzaklık yan çerçeve ofset değerini belirlemek için kullanıldı. Aksiyel çerçeve ofseti, ön-arka görüntüde referans halkası ile orijin arasındaki mesafe kullanılarak belirlendi (Şekil 2).

Cerrahi sırasında ve sonrasında elde edilen ön-arka çerçeve ofset, yan çerçeve ofset ve aksiyel çerçeve ofset değerleri Mann-Whitney U testi (SPSS istatistik yazılım paketi; SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) ile karşılaştırıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ seviyesi olarak kabul edildi.

Bulgular

Fiksator çıkarılma süresi ortalama 3.5 (dağılım: 3-7) ay idi. Cerrahi sırasındaki ortalama ön-arka çerçeve ofset, lateral çerçeve ofset ve aksiyel çerçeve ofset değerleri, sırasıyla, 9.1 (dağılım: 3-20) mm, 18.1 (dağılım: 5-37)



Şekil 2. Ameliyat sonrasında dijital radyografi ile alınan ölçümler. Mavi çizgi osteotomi tarafını, çizginin ortasındaki kırmızı yıldız ise orijini gösteriyor. **(a)** Lateral çerçeve ofseti (a: kırmızı çizgi [referans halkasının ortası] ile kırmızı yıldız [orijin] arasındaki mesafe). **(b)** Ön-arka çerçeve ofseti (b: kırmızı çizgi ile kırmızı yıldız arasındaki mesafe). **(c)** Aksiyel çerçeve ofseti (c: referans halkası ile osteotomi tarafı arasındaki mesafe). [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

mm ve 95.3 (dağılım: 25-155) mm olarak bulundu. Cerrahi sonrası ortalama ön-arka çerçeve ofset, yan çerçeve ofset ve aksiyel çerçeve ofset değerleri ise, sırasıyla, 11.8 (dağılım: 2-30) mm, 18 (dağılım: 6-47) mm ve 109.5 (dağılım: 28-195) mm olarak kaydedildi. Montaj parametrelerinin hesaplanmasını sağlayan iki ölçüm yöntemi arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

Tartışma

Taylor Uzaysal Çerçeve, iki çerçeve ve 6 rot içeren, bilgisayar destekli, altı ayaklı, eksternal bir fiksator sistemidir. Bu sistem, Ilizarov klasik ilkeleri doğrultusunda uygulanmaktadır ve deformite düzeltimi için kullanılır. Taylor Uzaysal Çerçeve, esas olarak deformitelerin kronik düzeltimi için kullanılıyor olsa da, sistemden plak veya intramedüller çivi ile deformite tedavisi sırasında akut düzeltmeler için de yararlanılmaktadır.^[6]

Halkalardan biri referans halka olarak seçilir ve montaj parametreleri referans halkasına göre tanımlanır. Referans halkası uygulama yapılan kemiğe dik olmalıdır ve ölçümler dikey halkaya göre alınmalıdır. Referans halka ile varus/valgus veya prokurvatum/rekurvatum uygulamaları montaj parametrelerinin hatalı ölçümüne ve buna bağlı olarak rezidüel deformitelere veya yetersiz reduksiyona yol açmaktadır.

Optimal düzeltme, çerçeve ve montaj parametrelerinin rot boyları ile birlikte doğru tanımlanmasına dayanmaktadır. Bu parametreler bilgisayar sistem yazılımına girilmelidir. Bu değerlerin eksik girilmesi hatalı reduksiyona ve deformitenin eksik düzeltimine yol açar.^[5] Literatürde, TSF uygulamasında montaj parametrelerinin tanımlanması için birçok yöntem bildirilmiştir; radyografi ya da BT kullanan cerrahi içi ve cerrahi sonrası yöntemler bunlar arasında yer almaktadır.^[2-5]

Gantsoudes ve ark.,^[5] cerrahi sırasındaki ölçümleri tanımlamış ve bu ölçümlerin kolay ve hızlı bir şekilde yapılabildiğini ifade etmişlerdir. Bu ölçümler yapılırken ek testler veya malzemeye gerek bulunmamaktadır. Küçükkaya ve ark.,^[4] BT'nin montaj parametreleri için daha iyi bir ölçüm sağladığını ve daha düşük bir rezidüel deformite oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yazarlar, aynı zamanda, BT'nin tekrarlanan geleneksel radyografileri azaltabileceğini ve tedavideki gecikmeleri önleyebileceğini de aktarmışlardır. Bununla birlikte, bu yöntemde, konvansiyonel radyografiye göre daha fazla radyasyona maruz kalma riski bulunmaktadır.

Sonuç olarak, TSF uygulamasında montaj parametrelerinin bilgisayara doğru şekilde girilmesi gerekmektedir. Bu parametreleri tanımlamak için birçok yöntem bulunmaktadır ve cerrahi sırasındaki ölçümler ile sonrasında ölçümler arasında bir fark bulunmamaktadır. Cerrahin tercihlerine ve alışkanlıklarına göre bu iki yöntemden biri seçilebilir.

Kaynaklar

1. Feldman DS, Shin SS, Madan S, Koval KJ. Correction of tibial malunion and nonunion with six-axis analysis deformity correction using the Taylor Spatial Frame. *J Orthop Trauma* 2003;17:549-54.
2. Küçükkaya M, Karakoyun O, Armağan R, Kuzgun U. Correction of complex lower extremity deformities with the use of the Ilizarov-Taylor spatial frame. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43:1-6.
3. Rogers MJ, McFadyen I, Livingstone JA, Monsell F, Jackson M, Atkins RM. Computer hexapod assisted orthopaedic surgery (CHAOS) in the correction of long bone fracture and deformity. *J Orthop Trauma* 2007 May;21:337-42.
4. Kucukkaya M, Karakoyun O, Armağan R, Kuzgun U.

- Calculating the mounting parameters for Taylor Spatial Frame correction using computed tomography. *J Orthop Trauma* 2011;25:449-52.
5. Gantsoudes GD, Fragomen AT, Rozbruch SR. Intraoperative measurement of mounting parameters for the Taylor Spatial Frame. *J Orthop Trauma* 2010;24:258-62.
 6. Fragomen AT, Ilizarov S, Blyakher A, Rozbruch SR. Proximal tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis of the knee using the Ilizarov Taylor spatial frame. *Tech Knee Surg* 2005;4:173-85.