

Artículo original

Resultados funcionales en pacientes adolescentes con corrección de deformidades angulares de los miembros inferiores tratados con osteotomía en cuña abierta

Orellana-Reta C,* Valdez-Jiménez LA**

Hospital Shriners para Niños de México, AC

RESUMEN. *Objetivo:* Evaluar los resultados funcionales y radiográficos de los pacientes adolescentes con deformidades angulares de los miembros pélvicos tratados con sistema de osteotomía en cuña abierta. *Material y métodos:* Estudio observacional, prospectivo, analítico y transversal de los pacientes con diagnóstico de deformidad angular de los miembros pélvicos tratados con sistema de osteotomía en cuña abierta. Se valoraron mediante radiografía el ángulo femorotibial, el ángulo de desviación del eje mecánico (MAD), la discrepancia de miembros inferiores y los grados de centro de rotación de la deformidad (CORA) pre- y postquirúrgico. Se realizó una encuesta telefónica de la escala funcional postquirúrgica IKDC 2000. *Resultados:* Se valoraron 28 pacientes, 21 femeninos y siete masculinos, con un promedio de edad de intervención quirúrgica de 15.3 años. Sus diagnósticos: genu valgo idiopático, 10 casos; enfermedad de Blount, cuatro; tumoraciones benignas, tres; rachitismo hipofosfatémico, tres y otros como secuelas de artritis séptica de rodilla, hipoplasia femoral y secuelas de fractura. Fueron un total de 29 osteotomías: 17 de tibia y 12 de fémur; 17 osteotomías presentaban desviación lateral del eje mecánico, 11 desviación medial, con una media de ángulo femorotibial de 17 y 7.35 ($p < 0.03$), respectivamente; la

ABSTRACT. *Objective:* The aim of this study was to evaluate the functional and radiographic results of adolescent patients with angular deformities of the pelvic limbs treated with an open wedge osteotomy system. *Material and methods:* Observational, prospective, analytical and cross-sectional study of patients with angular deformity of the pelvic limbs treated with an open wedge osteotomy. We made a radiographic evaluation of the femorotibial angle, MAD angle, lower limb discrepancy, and pre- and postoperative degrees of the rotational center of deformity (CORA), as well as a telephone survey of the postoperative functional evaluation IKDC 2000. *Results:* It was a sample of 28 patients, 21 female and seven male, with a mean age of 15.3 years. Their diagnoses: idiopathic genu valgo, 10 cases; Blount disease, four; benign tumors (enchondromatosis and osteochondromatosis), three; hypophosphatemic rickets; three, among others, such as sequelae of septic arthritis of the knee, femoral hypoplasia, and fracture sequelae. It was a total of 29 osteotomies, 17 of the tibia and 12 of the femur; 17 osteotomies presented deviation to lateral of the mechanical axis, and 11, medial deviation, with a mean femorotibial angle of 17 and 7.35 ($p < 0.03$), respectively. The mean initial discrepancy had an

Nivel de evidencia: IV

* Médico Ortopedista Pediatra.

** Médico residente de 5to año en Ortopedia Pediátrica.

Hospital Shriners para Niños de México, AC

Dirección para correspondencia:

Dr. Carlos Orellana-Reta

Shriners Hospitals for Children-México.

Av. del Imán Núm. 257, Col. Pedregal de Santa Úrsula, CP 04600, Del. Coyoacán, Ciudad de México, México.

Tel: 52-55-5424-7850

E-mail: carlosorellana@me.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

discrepancia inicial promedio tuvo una mejoría de 0.5 cm. El IKDC postquirúrgico en la evaluación subjetiva tuvo una media de 95.3 puntos. **Conclusiones:** La fijación de osteotomías con placas de cuña abierta es una opción con buenos resultados tanto clínicos como radiográficos.

Palabras clave: Adolescentes, deformidad angular, tratamiento, osteotomía de cuña abierta.

improvement of 0.5 cm. Postoperative IKDC in the subjective evaluation had an average of 95.3 points. **Conclusions:** The fixation of osteotomies with open wedge plates is an option with good clinical and radiographic results.

Key words: Teenager, angular deformity, treatment, open wedge osteotomy.

Introducción

Las deformidades angulares de las extremidades inferiores resultan de una pérdida de la colinealidad de la cadera, rodilla y tobillo en el plano frontal.¹ Esta mala alineación puede deberse a una alteración de fémur o tibia en sus segmentos metafisario proximal, diafisario o metafisario distal. A nivel articulación de la rodilla, resulta en una distribución anormal de la carga; este aumento de estrés puede producir lesiones condrales, daño meniscal, desbalance ligamentario y osteoartrosis degenerativa y resultar en la degeneración de la articulación tibio-femoral.^{2,3}

La etiología de estas deformidades en edad pediátrica puede ser múltiple: constitucional, malformaciones congénitas, deformidades postraumáticas, enfermedades metabólicas, mecánicas, iatrogénicas e infecciosas. En el paciente pediátrico y adolescente, se debe pensar en el crecimiento y la gran capacidad osteogénica y de remodelación, lo cual tiene una indudable influencia no sólo en la historia natural de las deformidades angulares sino también en la respuesta al tratamiento instaurado.^{1,2}

Diversas mediciones han sido utilizadas a través de los años para el estudio de este grupo de patologías, entre las que resultan de más importancia por su reproductibilidad, aplicabilidad y valor pronóstico está el ángulo tibiofemoral; en el plano frontal de la rodilla, los ejes anatómicos de la tibia y el fémur deben tener una angulación de 3-6°. Un ángulo tibiofemoral mayor a esta medida es anormal. La desviación del eje mecánico (MAD, por sus siglas en inglés) es la distancia perpendicular de la línea del eje mecánico a la línea del centro de la articulación de la rodilla. El eje mecánico de la extremidad inferior es la línea en el plano frontal que discurre del centro de la cabeza femoral al centro del tobillo, tomado por el centro del plafón tibial; el valor de MAD normal es de 8 ± 7 mm medial a la línea del centro de la rodilla.^{1,2}

La base de las técnicas quirúrgicas descritas actualmente consiste en disminuir la sobrecarga existente en el compartimento afectado, medial o lateral, mediante la realización de osteotomías y aplicación de diversos implantes.^{4,5,6}

A pesar de que convergen en el objetivo a alcanzar, las diferentes técnicas difieren en cuanto a la sencillez de implementación y los resultados obtenidos, las complicaciones

asociadas con la atención trans- y postoperatoria. Debido a estas diferencias de las técnicas y los resultados, han surgido propuestas alternativas, artroscópicas, nuevos modelos de prótesis unicompartmentales, que en la edad pediátrica son contraindicadas por la presencia de fisis de crecimiento a nivel distal del fémur y proximal de tibia, elemento importante para el crecimiento de la extremidad.³

Las osteotomías con sistema de cuña abierta son un método que se utiliza para cirugías correctoras en adultos, pero se pueden implementar en adolescentes cuidando el cartílago de crecimiento. A finales de la década de los noventa, el Dr. Giancarlo Puddu (Roma, Italia) describió su técnica de una osteotomía en cuña de apertura incompleta fijada con una placa espaciadora de grosor variable de 5 a 17.5 mm; el espaciador entra en la osteotomía, mantiene la corrección y evita la recurrencia. El grosor del espaciador debe coincidir con el ángulo de corrección, que es calculado en el preoperatorio.⁶ Inicialmente, se usó para el tratamiento de la gonartrosis unicompartmental en el adulto. En 1996, Laurencin y sus colaboradores aplicaron esta técnica en pacientes jóvenes con una media de edad de 13 años para la corrección de la tibia vara. En la actualidad, en la literatura existen pocos estudios sobre este procedimiento en pacientes menores de 50 años.^{3,6}

Este trabajo tiene como objetivo evaluar los resultados funcionales y radiográficos de los pacientes adolescentes con deformidades angulares de los miembros pélvicos tratados con sistema de osteotomía en cuña abierta.

Material y métodos

Se trata de un estudio de diseño observacional, prospectivo, analítico y transversal de pacientes con diagnóstico de deformidad angular de los miembros pélvicos tratados en el período de Enero de 2012 a Diciembre de 2015, con los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con deformidades angulares de cualquier etiología.
- Tratados con sistema de osteotomía en cuña abierta (placa Puddu Arthrex, Inc. Naples, Florida).

- De ambos géneros.
- Con edades de seis a 18 años.

Criterios de exclusión:

- Menores de seis años y mayores de 18.
- Pacientes que no hubieran respondido a la encuesta telefónica IKDC 2000, forma de evaluación subjetiva de rodilla.

Se realizó una búsqueda electrónica y manual en el archivo clínico hospitalario con los términos «deformidad de miembros pélvicos» MÁS «colocación de placa Puddu»; se obtuvieron los datos demográficos de los pacientes, edad, sexo, lateralidad del padecimiento. Radiográficamente, los tres autores llevaron a cabo una medición manual independiente del grosor de la placa Puddu, ángulo femorotibial, ángulo MAD, discrepancia de miembros inferiores, grados de centro de rotación de la deformidad (CORA) pre- y postquirúrgico.

Posteriormente, se hizo una encuesta telefónica de la escala funcional postquirúrgica en su formato subjetivo IKDC 2000, formulario que consiste en 18 ítems divididos en tres categorías: sintomatología, actividades deportivas y función; al menos 16 deben ser contestadas para poder ser utilizado. Los valores son sumados y transformados en una escala de 0 a 100. Un puntaje cercano a 100 refleja una mayor función, menor sintomatología y mejor integración a actividades deportivas.

Técnica quirúrgica: Se realizó una verificación radiográfica de la deformidad angular de los miembros inferiores en posición anteroposterior, de pie, de la escanometría de miembros pélvicos. Se calculó la desviación del eje mecánico, los ángulos y el ángulo femorotibial. Se observó la deformidad en varo y valgo para realizar un cálculo aproximado de la corrección deseada, tomando en consideración para tibia el tamaño de la corrección con placa; se emplearon bloques de corrección de 5 a 17.5 mm para tibia y 7.5 a 20 mm para fémur. Se consideró la distancia mínima de fijación para la tibia de acuerdo con la placa y tornillos, siendo esta mínima de 15 mm, con rango deseable desde 15 mm hasta 3-4 cm, considerando fisis abierta. Se identificó de manera fluoroscópica la línea articular; posteriormente, se colocó la guía de osteotomía con un ángulo de corrección ideal de 15 grados con la superficie articular y orientación hacia la fisis peronea en la medida de lo posible en tibia y en fémur, idealmente a la unión de la zona metaepifisaria. En ambos casos, la guía se introdujo quedando a 10 mm de la cortical contralateral; se introdujo guía graduada, clavo guía de 5 mm; usando la guía como referencia, se inició la osteotomía con sierra oscilante y se concluyó con osteótomo graduado; posteriormente, se colocó el osteótomo doble de separación con cremallera para realizar separación de periostio y tejido óseo circundante. A continuación, se introdujo espaciador triangular graduado con las medidas del espaciador de la placa a la corrección deseada. Se colocó guía externa de eje mecánico para calcular con rótula al cenit el eje mecánico y

la desviación existente, tomando como referencia el centro de cabeza femoral, centro de rodilla y centro de tobillo. Se introdujo espaciador de placa para su colocación central, se fijó con tornillos corticales y esponjosos. Se usó fluoroscopio para confirmar la posición de la placa.

El manejo postoperatorio incluyó movilización pasiva y activa inmediata, ejercicios de fortalecimiento y flexibilidad muscular; se permitió el apoyo parcial de la extremidad a las seis semanas, con apoyo completo a las ocho semanas de postoperatorio. En las consultas de revisión se tomaron controles radiográficos de seguimiento hasta observar consolidación (*Figuras 1 y 2*).

Resultados

La muestra se conformó por 28 pacientes, 21 de género femenino y siete de género masculino, con un promedio de edad de intervención quirúrgica de 15.3 años (intervalo de 9.1 años a 19.2 años). Los diagnósticos fueron genu valgo idiopático en 10 casos, enfermedad de Blount en cuatro, tumoraciones benignas (encondromatosis y osteocondromatosis) en tres, raquitismo hipofosfatémico en tres, entre otros, como secuelas de artritis séptica de rodilla derecha, hipoplasia femoral y secuelas de fractura.

Se realizaron un total de 29 osteotomías, 17 en tibia y 12 en el fémur, con un tiempo promedio de cirugía de 145

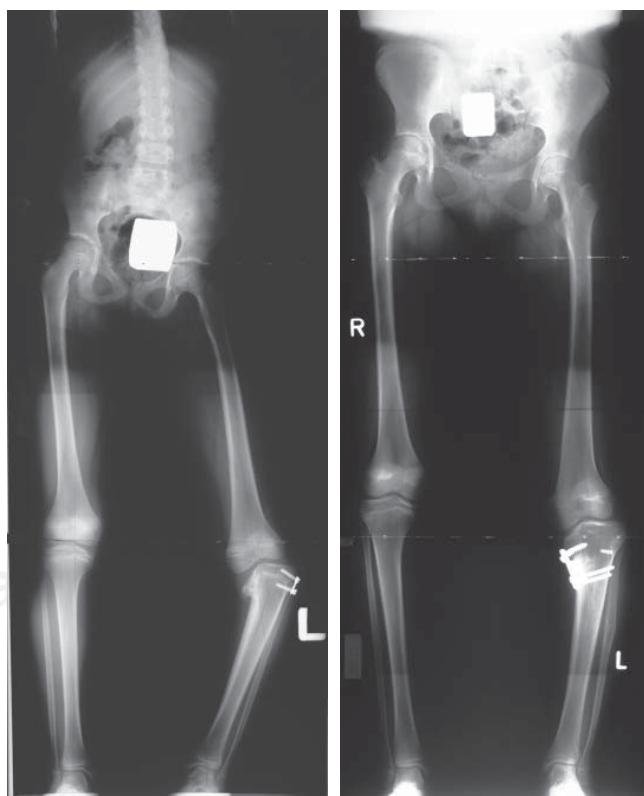


Figura 1. Osteotomía en cuña abierta para la corrección de la deformidad angular en genu varo secundaria a enfermedad de Blount en paciente de 12.8 años; ángulo femorotibial prequirúrgico de 24° y postquirúrgico de 12°.

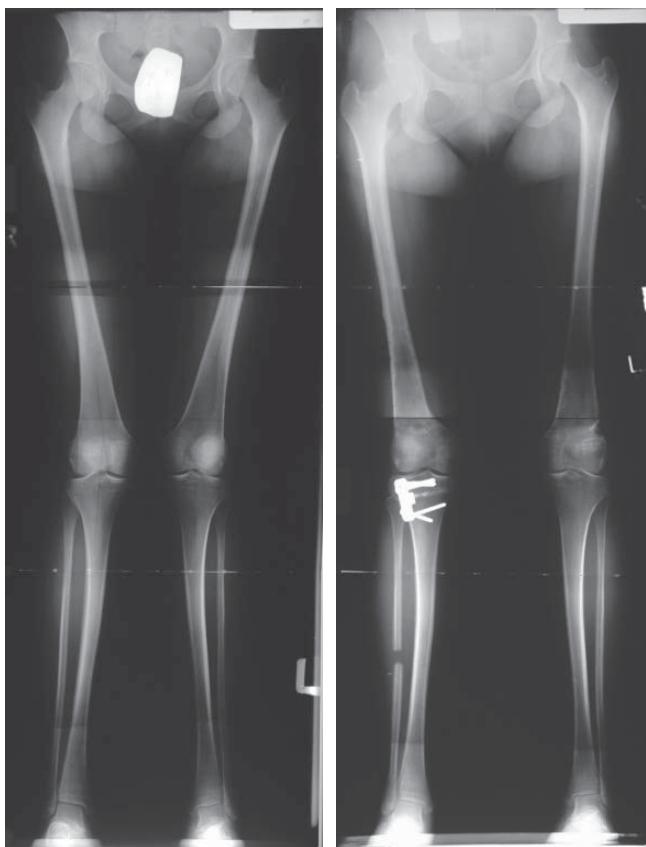


Figura 2. Osteotomía en cuña abierta para la corrección de la deformidad angular en genu valgo idiopático en paciente de 13.8 años; ángulo femorotibial prequirúrgico de 18° y postquirúrgico de 4°.

minutos (intervalo 230 minutos a 85 minutos), con un sangrado en promedio de 150 ml; 17 osteotomías presentaban desviación a lateral del eje mecánico, con un promedio de 35 mm prequirúrgico y 18 mm postquirúrgico; 11 con desviación medial de 57 mm prequirúrgico y 13 mm en postquirúrgico, con una media de ángulo femorotibial de 17 y 7.35 ($p < 0.03$), respectivamente. La discrepancia inicial promedio tuvo una mejoría de 0.5 cm. El IKDC postquirúrgico en la evaluación subjetiva tuvo una media de 95.3 puntos de 100 puntos. Todas las osteotomías presentaron consolidación grado IV de la escala de Montoya al final del seguimiento.

Discusión

Las osteotomías para corregir deformidades angulares de las extremidades inferiores tienen diferentes métodos de fijación; actualmente no existe predilección por alguna de

ellas al no observarse ventaja biomecánica, tasa de consolidación y complicaciones.^{7,8,9,10}

Las indicaciones para usar cada método aún son poco claras, sobre todo en el paciente pediátrico, donde la presencia de la fisis limita su colocación. La información actual sobre su uso en menores de 50 años es mínima y con resultados diversos. Khanfour describió en el 2016 una técnica «subfisaria» para su colocación en tibia proximal para el tratamiento de la tibia vara, con resultados favorables clínicos y radiográficos.⁶

La propuesta de los autores supone la aplicación del sistema de osteotomía en cuña abierta para la corrección de las deformidades angulares en pacientes pediátricos y adolescentes, con una adecuada corrección e integración radiográfica, así como una función y sintomatología aceptable en el postoperatorio.

Conclusiones

La fijación de osteotomías con placas de cuña abierta es una opción de fijación que ofrece buenos resultados tanto clínicos como radiográficos; la fijación es estable y funcional, con pocas complicaciones trans- y postquirúrgicas.

Bibliografía

1. Paley D, Herzenberg J: *Principles of deformity correction*. 3rd ed. Baltimore: Springer; 2005: 821.
2. Sabzevari S, Ebrahimpour A, Roudi MK, Kachooei AR: High tibial osteotomy: a systematic review and current concept. *Arch Bone Jt Surg*. 2016; 4(3): 204-12.
3. Masrouha KZ, Sraj S, Lakkis S, Sagheieh S: High tibial osteotomy in young adults with constitutional tibia vara. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011; 19(1): 89-93.
4. Puddu G, Cipolla M, Cerullo G, Franco V, Gianni E: Which osteotomy for a valgus knee? *Int Orthop*. 2010; 34(2): 239-47.
5. Ekeland A, Nerhus TK, Dimmen S, Heir S: Good functional results of distal femoral opening-wedge osteotomy of knees with lateral osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016; 24(5): 1702-9.
6. Khanfour AA: A modified Puddu technique for the treatment of adolescent mild to moderate tibia vara. *J Pediatr Orthop B*. 2016; 25(1): 37-42.
7. De Mello Junior WA, Arruda LR, Coluccini AM, da Silva-Nunes RP, Pedro Mdo A, de Souza MR, et al: Complications following medial opening wedge osteotomy of the knee : retrospective study. *Rev Bras Ortop*. 2011; 46(1): 64-8.
8. Woodacre T, Ricketts M, Evans JT, Pavlou G, Schranz P, Hockings M, et al: Complications associated with opening wedge high tibial osteotomy —A review of the literature and of 15 years of experience. *Knee*. 2016; 23(2): 276-82.
9. Zorzi AR, da Silva HG, Muszkat C, Marques LC, Cliquet A Jr, de Miranda JB: Opening-wedge high tibial osteotomy with and without bone graft. *Artif Organs*. 2011; 35(3): 301-7.
10. Kim KJ, Song EK, Seon JK, Seol JH: Biomechanical study of the fixation plates for opening wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Relat Res*. 2015; 27(3): 181-6.