



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

TESIS DE POSGRADO
ARRESTO FISIARIO FEMORAL TEMPORAL EN GENUVALGO

QUE PRESENTA:

DRA. ILIANA CAROLINA JIMÉNEZ CABUTO

PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE:

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

ASESOR DE TESIS: DR. MARCOS ALFONSO FUENTES NUCAMENDI



MÉXICO D. F. JUNIO DE 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. JUAN RAMON BONFIL OJEDA
JEFE DE SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.

DR. MARCO ALFONSO FUENTES NUNCAMENDI
ASESOR DE TESIS
JEFE DE ENSEÑANZA DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.

DRA. ILIANA CAROLINA JIMENEZ CABUTO
RESIDENTE DE 4to. AÑO
SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.
GENERACION 2007 - 2011

DEDICATORIA.

En especial, a mis padres por enseñarme lo que es el verdadero amor y el apoyo incondicional. A mi Mama Beatriz porque nunca se olvido de mi.

A Raúl por llenarme de amor y paz interior desde que lo conocí, y por que día a día no me deja caer.

A mis hermanos, Eddie, Carlos y Ulises, por estar siempre conmigo.

A mi tía Olivia, por su motivación constante.

A mis amigos, Ruth, Butze, Ivan, Fabiola, Francisco y Nubía , por su apoyo moral y su amistad verdadera.

A Lorenza...

AGRADECIMIENTOS.

Al Hospital General de México:

“Por su grandeza como Hospital escuela”.

A mí médico, mi amigo, una gran persona:

Dr. Alfonso Martin del Campo, por su tiempo, por su paciencia.

A los Doctores: Juan Ramón Bonfíl, Atanacio López Valero, Antonio García Hernández, José Dolores García Juárez, Marcos Alfonso Fuentes Nucamendi, Genaro Estévez, Cruz Mendoza.

Por su sencillez, por su apoyo incondicional y enseñanza.

A todos y cada uno de mis maestros:

Por contribuir en el desarrollo de mi enseñanza académica.

Y a todos los que no mencione que se cruzaron en mi camino y me dejaron lo mejor de ellos.

INDICE

	Página
I.- Resumen.....	6
II.- Introducción.....	10
III.- Material y métodos.....	14
IV.- Resultados.....	16
V.- Discusión.....	20
VI.- Bibliografía.....	25

Resumen

Objetivo: Demostrar que bajo la base de que en la mayoría de pacientes con genuvalgo infantil, existe solo hipertrofia de cóndilo medial femoral distal, con tibias sin alteraciones; basta el arresto fisiario femoral distal medial con grapas, para su corrección, sin realizar ningún procedimiento quirúrgico tibial, contrario a lo que marca la técnica tradicional.

Material y métodos: Estudio prospectivo, longitudinal, de tipo ensayo clínico, realizado en el hospital General de México SSA, en el servicio de ortopedia pediátrica de agosto del 2008 a diciembre del 2009. Ingresando pacientes con de ambos sexos, de 10 a 13 años de edad, con diagnóstico de genuvalgo mayor a 15° , con, separación intramaleolar mayor a 6cm y ángulo fémorotibial complementario menor de 170° en radiografías AP y lateral de rodillas con apoyo de peso, sin ninguna otra alteración ortopédica concomitante y con antecedente de tratamiento conservador fallido. A los cuales se realizó arresto fisiario temporal femoral distal medial con grapas de Blount, como cirugía ambulatoria. Se realizó valoración clínico y radiográfica preoperatoria y en los seguimientos cada dos meses, hasta la corrección del valgo a límites normales y retiro de las grapas en ese momento. Realizado bajo consentimiento informado y siguiendo las guías de buenas prácticas medicas

Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión, así como una prueba de "t" de Student de comparación de medias, unilateral y con un alfa de 0.05. Aplicado a las 3 variables de estudio

Resultados: Se ingreso a 21 pacientes, 9 masculinos, 12 femeninos, con una razón F/M de 1.3:1, una mediana de 11 años (rango 10-13 años), seguimiento media 10 meses DE 1 mes (rango 9-12 meses). Genuvalgo preoperatorio 20° DE 2° (rango 18°-22°), postquirúrgico 11° DE 1.5° (rango 10°-13°). Ángulo fémorotibial preoperatorio media 160° DE 5° (rango 158°-165°), postquirúrgico media 172° DE 3° (rango 170°-175°). Separación intramaleolar prequirúrgico media 9.7cm DE 2cm (rango 8-13 cm), postquirúrgico media 4.5 cm DE .5 cm (rango 4-5 cm). La prueba de "t" student en los tres casos resulto con una $P < .0005$ estadísticamente significativa.

Discusión: Se demuestra que el arresto fisiario temporal medial de fémur es efectivo para la corrección del genuvalgo infantil, sin necesidad del realizar procedimientos en tibia.

Palabras clave: rodilla, genu-valgo, arresto, engrapado, fisis, niños, adolescentes.

Abstract

Objective: To demonstrate that under the assumption that in most patients with infantile genuvalgus, there is only hypertrophy of distal femoral medial condyle with warm without alterations; phisiary arrest just distal medial femoral staples, for

correction, without any tibial surgical procedure, contrary to what makes the traditional technique.

Material and methods: Prospective, longitudinal type clinical trial in the General Hospital of Mexico, in the pediatric orthopedic service August 2008 to December 2009. Entering patients of both sexes, 10 to 13 years old, diagnosed with genuvalgus greater than 15 ° with separation intramaleolar greater than 6cm and complementary femorotibial angle less than 170 ° in AP and lateral radiographs of weight-bearing knees without any other concomitant orthopaedic impairment and with a history of failed conservative treatment. To whom arrest was made distal femoral medial temporal physis with Blount's staples, such as outpatient surgery. We performed clinical and radiographic preoperative assessment and follow-ups every two months until the correction of valgus to normal limits and removal of the staples at the time. Performed under informed consent.

For the statistical analysis was centered tendency measures and dispersion, and a test of "t tests comparing the means, unilaterally and with an alpha of 0.05. Applied to the Study 3 variables Results: 21 patients entering, 9n male, 12 female, with a ratio F / M of 1.3:1, a median of 11 years (range10-13), follow-up average 10 months 1 month (range 9-12 months). Genuvalgus preoperative 20 ° to 2 ° (range 18 ° -22 °), postoperative 11 ° DE1.5 ° (range 10 ° -13 °). Mean preoperative tibiofemoral angle 160 ° by 5 ° (range 158 ° -165 °), postoperative Medium 172 ° 3 ° (range 170 ° -175 °). Intramaleolar separation of 2cm presurgical half 9.7cm (range 8-

13 cm), postoperative Media 4.5 cm by .5 cm (range 4-5 cm). The test of "t" student in all three cases resulted with a P <.0005 statistically significant. Discussion: We demonstrated that the arrest of femur medial temporal physis is effective for correcting the child genuvalgus without performing procedures in the tibia.

Keywords: knee, genu-valgus, arrest, stapling, physis, children, adolescents.

Introducción

El primer uso de grapas fue descrito en 1905 por Ollier y fue utilizado para tratamiento de una fractura epifisiaria tibial, posterior a esto él mismo autor en 1914 describe la primera corrección angular de fémur por un engrapado unilateral. En 1933 Phemister describe su técnica de arresto fisiario definitivo, haciendo una fusión ósea en la físis de crecimiento. El procedimiento ha sido ampliamente utilizado para corregir discrepancias de miembros pélvicos y deformidades angulares. Se debe conocer bien el potencial de crecimiento y la edad ósea para utilizar este método. En 1933 Blount y Clarke describen el arresto fisiario temporal por medio de grapas con las mismas indicaciones, pero con la ventaja de poder retirar los implantes y permitir el crecimiento fisiario. Haas en 1945 realiza arrestos fisiarios por medio de alambrado. (1, 2, 3, 4)

Para Díaz-Sarabia el genuvalgo es una deformidad consistente en la disminución del ángulo que forma la diáfisis femoral con la diáfisis tibial en el plano frontal. Siendo lo normal de 170-175° o un ángulo Q de 10-15°. En el recién nacido existe un genuvaro fisiológico de 10-15°, inicia a corregirse hacia el valgo alrededor de los 20-22 meses progresivamente hasta los 3 años alcanzando un valgo de 10-15°. El genuvalgo del niño se corrige de manera espontánea y progresiva en el 95-100% de los casos hasta 7-8ª a la edad de 6 años. Por lo tanto este valgo se considera fisiológico y no debe de ser tratado. (1, 3)

Para White el valgo patológico es mucho menos común que el valgo fisiológico y puede clasificarse de acuerdo a su etiología como postraumático, metabólico, neuromuscular, infeccioso, congénito, degenerativo y el idiopático. De estos los más frecuentes son el idiopático, el postraumático y el de origen infeccioso. Enfermedades metabólicas como el raquitismo y las enfermedades renales pueden producir genuvalgo y no solo genuvaro. Existen otros factores que favorecen el genuvalgo patológico como son la obesidad, la hiperlaxitud ligamentaria y el pie plano. (1, 3, 5)

El genuvalgo idiopático ocurre cuando las variantes fisiológicas de corrección fallan. Estos niños son generalmente obesos y con hiperlaxitud ligamentaria. Además presentan generalmente hipoplasia de la cabeza y del cóndilo externo femoral, acortamiento de los tejidos blandos laterales y elongación de los mediales por la carga anormal de peso. Clínicamente además de la medición del genuvalgo se valora la separación intramaleolar la cual se considera anormal arriba de 6-8 cm. Deben considerarse al paciente de manera integral. (Figura.1) (3, 4, 5)



Figura 1.- Genuvalgo, separación intramaleolar y obesidad.

El tratamiento debe ser conservador entre los 6 y 9 años de edad, con el manejo de ortesis de tipo cuña interna en plantillas o calzado y férulas correctoras. Si a los 10 años el manejo ortésico ha fallado y se encuentra una genuvalgo arriba de los 15° , un ángulo fémorotibial complementario por debajo de los 170° y una separación intramaleolar mayor a los 8 cm el tratamiento quirúrgico está indicado. Las grapas mediales están indicadas entre los 10 y 13 años de edad, o una edad ósea de 10-12 años para niñas y 12-13 años para niños. La epifisiodesis definitiva medial o Pnemister está indicada entre los 14-15 años de edad. (1, 3, 4)

La decisión de colocar grapas mediales en tibia y fémur, solo en tibia o solo en fémur es controversial. Pistevos realizó un estudio comparativo con estos tres tipos de arrostos fisiarios temporales encontrando que el cierre fisiario tibial proximal

medial actuaba de manera indirecta y tardaba un promedio de 2 años en corregir el valgo. El cierre medial distal de fémur y proximal de tibia corregía valgo en 9 meses y la epifisiodesis medial distal de solitario de fémur lograba llevar a la normalidad los ángulos en un promedio de 12 meses. Se han descrito además de las grapas, clavos intrafisiarios, tornillos y placas con tornillos con el mismo fin. Existen diversas complicaciones tales como el aflojamiento de las grapas, la fatiga del material, y el cierre definitivo por lesión fisiaria al momento de colocar o de extraer el implante. Esto último sucede dentro de los siguientes dos meses posteriores al retiro de las grapas. (1, 2, 3, 4, 5. 6)

El objetivo de este estudio es demostrar que bajo la base de que en la mayoría de pacientes con genuvalgo infantil, hipertrofia del cóndilo medial con hipoplasia del cóndilo externo femorales distales, con tibias sin alteraciones; basta el arresto fisiario femoral distal medial con grapas, para la corrección, sin realizar ningún procedimiento quirúrgico tibial.

Material y métodos

Estudio prospectivo, longitudinal, de tipo ensayo clínico, realizado en el hospital General de México SS, en el servicio de ortopedia pediátrica de agosto del 2008 a diciembre del 2009. Muestreo no probabilístico, no aleatorio, se seleccionó a los pacientes por el diagnóstico al acudir a la consulta externa. Ingresando pacientes con de ambos sexos, de 10 a 13 años de edad, con diagnóstico de genuvalgo mayor a 15° con, separación intramaleolar mayor a 6 cm y ángulo fémorotibial complementario menor de 170° en radiografías AP de rodillas con apoyo de peso, sin enfermedades neuromuscular, congénitas o trauma de rodillas asociado y con antecedente de tratamiento conservador fallido. A los cuales se realizó arresto fisiario temporal femoral distal medial con una grapa de Blount izquierda y otra derecha, manejado como cirugía ambulatoria (Figura 2). Se excluyó a pacientes con cirugías previas de rodilla, secuelas o deformidades por fracturas de fémur o tibia, discrepancia de miembros pélvicos, lesiones de ligamentos de rodilla y lesión de meniscos. Se eliminó a los pacientes que no acudieron a control postquirúrgico, o incumplieron las medidas terapéuticas. Se realizó valoración clínico y radiográfica preoperatoria y en los seguimientos cada dos meses, hasta la corrección del valgo a límites normales y retiro de las grapas en ese momento. Otras variables valoradas son peso corporal y pie plano. Realizado bajo consentimiento informado.

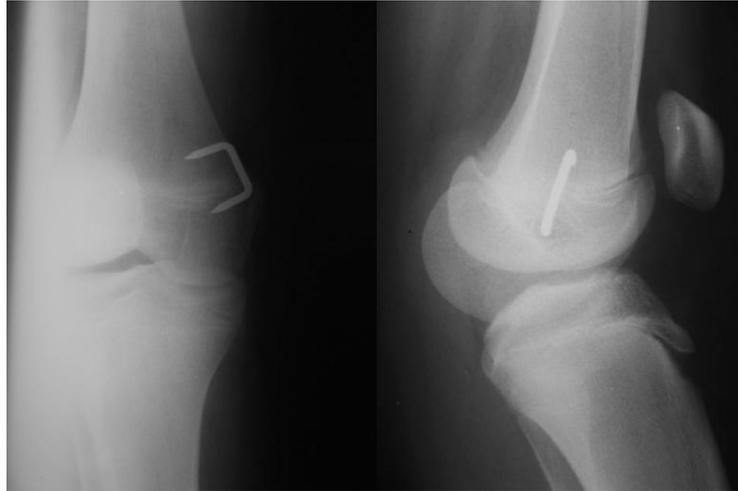


Figura 2.- RX AP y lateral de rodilla mostrando grapas de Blount femorales mediales distales.

Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión, así como una prueba de “t” de Student de comparación de medias, unilateral y con un alfa de 0.05. Aplicado a las 3 variables principales de de estudio (genuvalgo, separación intramaleolar, ángulo fémorotibial complementario).

Resultados

Se ingreso a 21 pacientes, 9 (42.85%) masculinos, 12 (57.14%) femeninos, con una razón F/M de 1.3:1 (Figura 3), edad con una mediana de 11 años (rango 10-13 años), no se eliminó a ningún paciente. Seguimiento media 10 meses DE 1 mes (rango 9-12 meses). 10 (47.6%) de los pacientes presentaban pie plano 6 masculinos (28.5%) y 4 femeninos (19 %). 12 (57%) de los pacientes presentaban obesidad con un sobrepeso 20% arriba de lo recomendado a su edad y peso, 6 masculinos (28.5%) y 6 femeninos (28.5%).

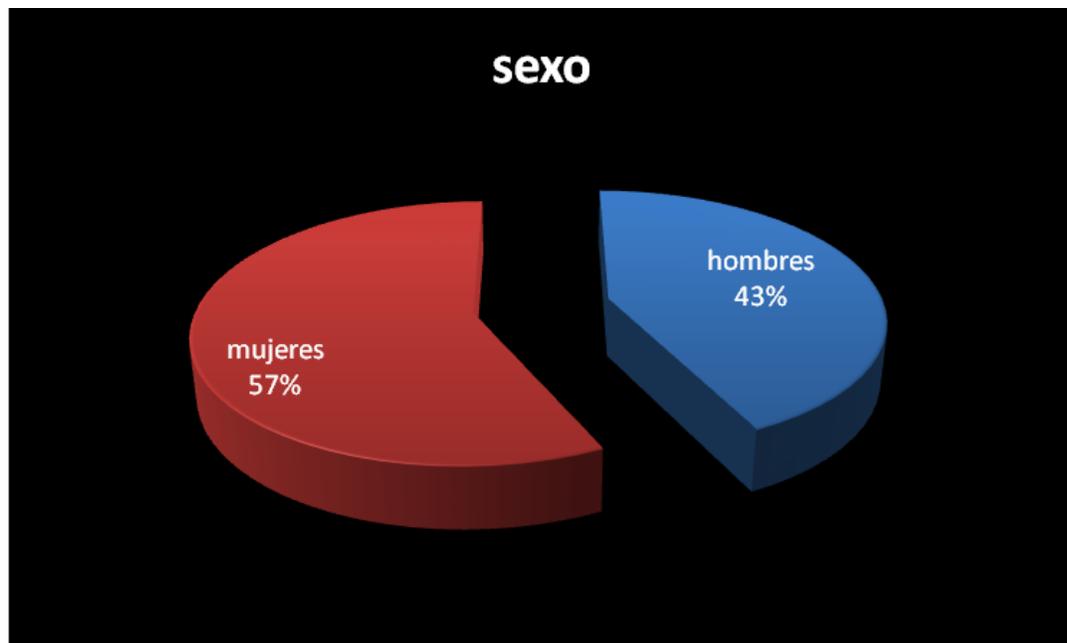


Figura 3: Sexo

Genuvalgo preoperatorio media 20° DE 2° (rango 18°-22°), postquirúrgico media 11° DE 1.5° (rango 10°-13°) (Figura 4),. Promedio de corrección 9°.



Figura 4.- preoperatorio genuvalgo 20°, separación intramaleolar 12cm. Genuvalgo final 10°, separación intramaleolar 4cm.

Ángulo fémorotibial complementario preoperatorio media 160° DE 5° (rango 158°-165°) (Figura 5), postquirúrgico media 172° DE 3° (rango 170°-175°) (Figura 6). Promedio de corrección 12°.



Figura 5.- Angulo fémorotibial complementario por método de Herrera preoperatorio 158°.



Figura 6.- Angulo fémorotibial complementario final 175°

Separación intramaleolar prequirúrgico media 9.7cm DE 2cm (rango 8-13 cm), postquirúrgico media 4.5 cm DE .5 cm (rango 4-5 cm). Promedio de corrección 5.2cm.

El tiempo de corrección de valgo tuvo una media de 9 meses DE 1.5 meses (rango 7-11 meses).

La prueba de "t" student aplicada a genuvalgo, ángulo fémorotibial complementario, y separación intramaleolar, resulto con una $P < .0005$ estadísticamente significativa.

No se presentaron fallas, aflojamiento o rechazo del implante, tampoco se presentaron infecciones. No se observo cierre prematuro de la fisis posterior al retiro de las grapas durante el seguimiento. No se observo ninguna sobre corrección o varo.

Discusión

Contrario a lo encontrado por Sánchez, Curvosier y Ballal, quienes reportan mayor incidencia de sexo masculino quienes reportan razones M/F de 1:4.7, 1:1.25 y 1:1.5 en nuestro estudio la mayor incidencia fue del sexo femenino con una razón H/M 1:1.3. Esta variación puede deberse simplemente a la forma de muestreo al no ser probabilístico en ninguno de los 4 estudios no puede concluirse que ese sea el comportamiento real de la enfermedad. Pero si 3 de 4 muestran una mayor incidencia del sexo masculino sobre el femenino, es de tomarse en cuenta y esperar este comportamiento en la población afectada. Por lo tanto lo reportado en el presente estudio es válido para esta muestra, al no tener otra referencia similar en la bibliografía revisada. (4, 5, 6)

La edad no mostro diferencia a lo reportado por Díaz, Curvosier y Ballal, quienes reportan medias de 11-12 años con rangos de edad de 8 a 13 años y un caso de 15 y otro de 16 años fuera de rango esperado. Pero si de lo reportado por Sánchez quien reporta una media de 14 años con un rango de 12-15 años, pero este autor realiza cierre definitivo con tornillos y eso implica una edad de cirugía más alta por la naturaleza del procedimiento. En el caso del presente estudio se aplico el protocolo y solo se aplicó el tratamiento a quienes los cumplieran. Dentro del mismo la edad considerada es de 10-13 años, según lo recomendado por los autores revisados. Por lo tanto los casos fuera de esta edad deben ser considerados en forma particular para valorar si son candidatos al arresto fisiario temporal con grapas.

Pues antes de los 10 años el tratamiento ideal es ortésico y después de los 13 años la epifisiodesis definitiva es el procedimiento de elección. (1, 4, 5, 6)

En ninguno de los reportes analizados toman en cuenta la obesidad y sobrepeso como variable, solo la menciona Díaz en los antecedentes y la discusión como factor presente en el tipo idiopático. En el presente estudio represento el 57% de los casos, con igual número para ambos sexos. El pie plano del mismo modo solo es mencionado como factor asociado al genuvalgo en la revisión bibliográfica por Díaz, pero en ningún caso es tomado en cuenta para su análisis. En la presente serie se encontró en el 47.6% de los casos. No es el objetivo de este estudio investigar sobre factores de riesgo para genuvalgo idiopático, pero si alrededor del 50% de la población presenta estas dos condiciones deben tomarse en cuenta como probables factores etiológicos o de riesgo en esta patología. Deberá hacerse un estudio específico sobre esto, para poder orientar el trabajo del equipo de salud hacia la prevención y al no tratamiento en esta enfermedad al eliminar factores de riesgo y etiológicos. (1)

Díaz, Pistevos, Sánchez, Courvosier Obtuvieron correcciones adecuadas de genuvalgo, ángulo fémorotibial y separación intramaleolar en sus respectivas series de pacientes. No encontrando diferencia en el actual estudio con estos autores en los resultados pero si en la forma de aplicar la epifisiodesis. Díaz y Pistevos utilizan mencionan la aplicación de 2 a 3 grapas mediales en fémur distal y tibia proximal. Pistevos analiza la utilización de grapas fémur –tibia, solo tibia y solo fémur.

Courvosier realiza arresto solo fisiario proximal de tibia con una grapa. Ballal utiliza una placa corta y tornillos pero sin lesionar fisis de crecimiento. Y finalmente Sánchez realiza arresto fisiario percutáneo femoral. La variedad de metodos es diversa. Con respecto al número de grapas no son necesarias más de una por lado de fisiario a realizar el arresto sin utilizar 2 ó 3, el resultado es el mismo si la técnica de colocación es correcta. Tal como se demuestra en el estudio de Courvosier y el actual, pues la detención de crecimiento es igual de efectiva. El fijar solamente tibia según reportan Courvosier y Pistevos produce corrección del valgo por adaptación del fémur. Pero el tiempo de corrección se alarga hasta dos años, cuando el promedio de corrección de fijar fémur-tibia o solo fémur se encuentra entre los 7 y 12 meses con 9-11 meses en promedio de corrección. La tibia no muestra en ninguno de los estudios incluido el actual alteración demostrable por lo tanto no hay razón para realizar el arresto a ese nivel. Además los tiempos de respuesta son mejores al aplicar tratamiento al fémur. En este estudio se demuestra por los resultados clínicos, promedios de corrección y la prueba estadística de "t" aplicada. Con lo que se demuestra la efectividad de solo realizar epifisiodesis en fémur. (1, 2, 4, 5, 6)

Ballal utiliza placas y tornillos sin lesión de la fisis, menciona dentro de sus ventajas que no existe riesgo de desanclaje, pero presenta la desventaja de ser técnicamente más demandante y un tiempo quirúrgico mayor, pero puede ser una buena opción siempre que se tenga el cuidado de no lesionar la fisis de crecimiento.

Este autor coloca el implante solo en tibia con resultados similares a los reportados por Pistevos y la actual serie, esto apoya la idea de que basta realizar el arresto en fémur medial distal, puesto que la afección es femoral no tibial. (2, 6)

El arresto fisiario definitivo solo debe ser considerado después de los 13 años sea por el método de Phemister o el propuesto por Sánchez o cualquier otro quede el mismo efecto, debe considerarse que es irreversible y por eso no se recomienda a menor edad por el riesgo de producir discrepancia de miembros pélvicos o deformidad angular contraria la que se desea corregir. (5)

Se mencionan complicaciones tales como infecciones, desanclaje y fatiga de material, cierre prematuro en la extracción del material de osteosíntesis, en el actual estudio no se observó ninguna de estas condiciones. Al ser un procedimiento sencillo, ambulatorio y aplicando la técnica correcta y con el control de rayos X adecuado, así como una vigilancia adecuada del paciente en el seguimiento no tendría por qué estar presente ninguna de estas condiciones. Sarwack lo menciona como un procedimiento seguro, con complicaciones mínimas y el de elección en adolescentes. También afirma que es una alternativa adecuada antes de las osteotomías correctoras y con la ventaja de no observar cierre prematuro de las fisis. (7, 8)

Una alternativa de tratamiento sin el uso de ortesis es la propuesta por Wood, quién realiza despegamiento perióstico cercano a la fisis de crecimiento distal de

fémur o proximal de tibia para corregir discrepancia de miembros pélvicos, aplicándolo en el miembro más corto corrigiendo la discrepancia de ese modo. La base de esto es producir una lesión perióstica que a su vez producirá una reacción inflamatoria y un aumento de la vascularidad local lo que estimula la actividad de la fisis y el crecimiento óseo acelerado. Pero el despegamiento debe ser circunferencial sí que da una zona sin despegar esta no crecerá al mismo ritmo y dar por resultado una deformidad angular en varo, valgo, antecurvatum o recurvatum. Este efecto podría aprovecharse estimulando el crecimiento del cóndilo femoral hipoplásico a través del despegamiento perióstico selectivo en la cara distal y lateral del fémur y obtener la corrección del valgo sin el uso de material de osteosíntesis y sin el riesgo de cierre fisiario prematuro. (9, 10)

El arresto fisiario femoral medial distal con grapas de Blount resulta ser un método de tratamiento efectivo, sencillo, de fácil aplicación y control. Con pocos riesgos para el paciente y ambulatorio. Con la indicación correcta es el tratamiento de elección para la corrección del genuvalgo idiopático.

Bibliografía

1. Díaz-Sarabia C, Aspichueta P, Morillo E, Ayuso J. Estudio Clínico y tratamiento del Genu-Valgum por epifisodesis temporal con grapas de Blount. Rev Esp Cir Ost, 1986; 21: 87-95.
2. Pistevos G, Ducworth T. The correction of genu valgum by epyphyseal stapling. J Bone J Surg B, 1977; (59) 1: 72-76.
3. White G, Mencia G. Genu valgum in children : diagnostic and therapeutic alternatives. J Am Academ Orthop Surg, 1995; (3) 5: 275-283.
4. Sánchez P, Helo F. Percutaneous hemi-epiphysiodesis using transphyseal canulated screw for genu valgum in adolescents. J Child Orthop, 2009; 3: 397-403.
5. Courvosier A, Eid A, Merloz P. Epiphyseal stapling of the proximal tibia for idiopathic genu valgum. J Child orthop, 2009; 3: 217-221.
6. Ballal M, Bruce C, Nayagam S. Correction genu varum and genu valgum in children by guided growth. J Bone J Surg B, 2010; (92) 2: 273-276.
7. Sarwak J. What´s New in pediatric orthopaedics. J Bone J Surg A, 2002 (84) 5: 887-893.

8. Fraser R, Dikens D, Cole W. Medial physeal stapling for primary and secondary genu valgum in late childhood and adolescence. *J Bone J Surg B*, 1995; (9): 733-735
9. Wilde G, Baker G. Circuferencial periosteal release in the treatment of children with leg-length inequality. *J Bone J Surg B*, 1987; (69) 5: 817-821.
10. Castle E. Epiphyseal stimulation. *J Bone J Surg A*, 1971; (38): 326-334.