



ORIGINAL ARTICLE

## Comparación de complicaciones asociadas con el uso de placas en 8 y tornillos canulados para la corrección de deformidades angulares



Martha P. Valencia Chamorro<sup>a,\*</sup>, Luis F. Useche<sup>b</sup>, Cristal Castellanos Mendoza<sup>c</sup>,  
Fernando Cabrera Cardozo<sup>d</sup> y Jaime A. Dueñas<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ortopedia Infantil, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Bogotá, Colombia

<sup>b</sup> Departamento de Ortopedia y Traumatología, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Bogotá, Colombia

<sup>c</sup> Epidemióloga clínica, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Bogotá, Colombia

<sup>d</sup> Residente de cuarto año de Ortopedia y Traumatología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

Recibido el 12 de junio de 2014; aceptado el 1 de febrero de 2016

Disponible en Internet el 19 de marzo de 2016

### PALABRAS CLAVE

*Genu valgo*  
idiopático;  
Hemiepifisiodesis  
temporal;  
Tornillos canulados;  
Placas en 8

### Resumen

**Introducción:** La epifisiodesis y la hemiepifisiodesis para la corrección de deformidades angulares en miembros inferiores ha evolucionado a lo largo del tiempo con una tendencia al uso de técnicas transitorias. Entre las más utilizadas actualmente se encuentran los tornillos canulados y las placas en 8. El objetivo del estudio es comparar la evolución de pacientes con deformidades angulares operados con tornillos canulados y placas en 8, y determinar si existe diferencia en la presentación de síntomas adversos durante la corrección.

**Métodos:** Estudio prospectivo con pacientes pediátricos que consultaron al Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt (IOIR) por deformidades angulares entre los años 2010 y 2012. Se seleccionaron por conveniencia dos cohortes de pacientes comparables en edad, sexo y diagnóstico: en el grupo 1 de procedimiento con placas en 8 y en el grupo 2 de procedimiento con tornillos canulados se evaluó el dolor, la existencia de cojera antálgica, edema, infección e incapacidad para el apoyo completo y uso de muletas.

**Resultados:** Se realizó seguimiento postoperatorio de 6 meses. Se encontró en las valoraciones realizadas en el primer mes de seguimiento la existencia de dolor en el grupo 1 en 10 pacientes y en el grupo 2 en 2 pacientes ( $p < 0,05$ ). Se encontró que para las variables cojera antálgica, edema, infección e incapacidad para el apoyo no presentaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo de estudio.

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: [marthapvalencia07@gmail.com](mailto:marthapvalencia07@gmail.com), [ccastellanos@ioir.org.co](mailto:ccastellanos@ioir.org.co) (M.P. Valencia Chamorro).

*Discusión:* La utilización de placas en 8 se asocia con la existencia de mayor dolor en el postoperatorio inmediato de algunos pacientes. Sin embargo, esta revisión sugiere que a medio plazo el dolor mejora y no repercute en el resultado clínico final.

*Nivel de evidencia clínica Nivel:* III.

© 2016 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Idiopathic genu valgum;  
Temporary hemiepiphysiodesis;  
Percutaneous screws;  
Eight-plate

## Comparison of complications associated with 8 shaped plates and cannulated screws use for the correction of angular deformities

### Abstract

*Background:* The epiphysiodesis and hemiepiphysiodesis for correction of angular deformities in the lower limbs has evolved over time and today the use of transient techniques is preferred like are cannulated screws and eight plates. The aim of the study was to compare the outcome of patients with angular deformities treated with cannulated screws and eight shaped plates techniques and determine if there are differences in the outcome of patients.

*Methods:* A prospective cohort study was performed including pediatric patients treated at the Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt (IOIR) for angular deformities in their lower limbs from 2010 to 2012. A paired comparable cohort of patients in age, sex and diagnosis were assessed in their outcomes. For group 1 (eight shaped plate patient cohort) and group 2 (cannulated screws patient cohort) we evaluated the presence of pain, antalgic limp, edema, infection and inability to fully support lower limbs and crutches requirements.

*Results:* 6-month postoperative follow-up was performed. It was found in the assessments made in the first month of monitoring the presence of pain in 10 patients for group 1 and in 2 patients for group 2 ( $p < 0.05$ ). We found that the antalgic limp, swelling, infection and inability to support have no statistically significant differences in the study group.

*Discussion:* The use of eight shaped plates is associated with the presence of increased pain in the immediate postoperative period in some patients, but this review suggests that a medium-term pain improvement is seen in this group of patients, therefor not affecting the final clinical outcome.

*Evidence level:* III.

© 2016 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La epifisiodesis y la hemiepifisiodesis para la corrección de deformidades angulares ha evolucionado a lo largo del tiempo<sup>1,2</sup>. Inicialmente se realizaban procedimientos definitivos, abiertos y complejos, con múltiples complicaciones, y progresivamente se han desarrollado técnicas transitorias percutáneas con diversidad de materiales de osteosíntesis, como grapas, tornillos y placas en 8, con la consiguiente disminución de las complicaciones perioperatorias<sup>3-6</sup>.

Gracias al conocimiento detallado de la anatomía y la fisiología de la placa fisiaria disponible en la actualidad, cada vez es mayor la tendencia al uso de técnicas transitorias<sup>7-9</sup>. Se utilizan diferentes instrumentales, para los cuales no existen estudios comparativos, y se decide su utilización de acuerdo con la experiencia y concepto personal del cirujano. En general se ha abandonando progresivamente el uso de grapas por su índice de complicaciones respecto a las técnicas más novedosas.

Blount y Clarck revolucionaron el concepto de fisiodesis transitoria en el año 1949 al introducir la utilización de grapas de vitalio sobre el lado convexo de la deformidad. Sin embargo, esta técnica ha caído en desuso por las múltiples complicaciones, como migración o rotura de las grapas, dolor e inflamación significativos a la altura de la rodilla y lesiones fisiarias definitivas. Posteriormente, en 1998, Metaizeau introdujo la epifisiodesis transcutánea con tornillos transfisiarios (PETS por sus siglas en inglés), técnica que, con visión fluoroscópica, permite colocar tornillos canulados a través de la fisis cuyos reportes hablan de menor tiempo quirúrgico, rápida rehabilitación, mínimas incisiones en la piel y completa reversibilidad, y entre sus complicaciones se han descrito la deformidad en valgo principalmente cuando se realizan epifisiodesis a la altura de la tibia, hemartrosis, edema y sobrecorrección. Las tasa de falla del material o migración de éste son menores a las reportadas con la utilización de grapas. Posteriormente, en 2007, Stevens publica su técnica utilizando placas en 8 que está basada en el principio de banda de tensión. Esta técnica ha demostrado

ser efectiva, sencilla, reproducible y con una baja tasa de complicaciones<sup>10-12</sup>.

Por tanto, en la actualidad los tornillos percutáneos y las placas en 8 constituyen los materiales más ampliamente utilizados para realización de epifisiodesis percutáneas. Sin embargo, en la bibliografía no se dispone de estudios que comparen los resultados clínicos y radiológicos de estas dos técnicas.

En el Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt se realiza una cantidad significativa de procedimientos de epifisiodesis y hemiepifisiodesis anuales para la corrección de deformidades angulares y discrepancia de miembros inferiores, mediante la técnica de placa en 8 o tornillos percutáneos transfiarios. En cuanto a la obtención de la corrección y la velocidad de ésta, nuestros resultados son similares entre las dos técnicas y respecto a los reportados en la bibliografía. Sin embargo, factores como dolor, inflamación, cojera e infección no han sido comparados y, según nuestra impresión, podrían ser mayores en los pacientes operados con placas en ocho.

El objetivo de este estudio es comparar la evolución de pacientes con deformidades angulares operados con estas dos técnicas y determinar si existe diferencia en la presentación de síntomas adversos durante la corrección.

## Materiales y métodos

De la población de pacientes pediátricos que consultaron al Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt (IOIR) por deformidades angulares entre 2010 y 2012 se seleccionaron por conveniencia dos cohortes de pacientes comparables en edad, sexo y diagnóstico a los cuales se les realizó fisiodesis transitoria para la corrección de deformidades angulares, con placa en 8 o tornillos percutáneos transfiarios.

Los criterios de inclusión para el estudio fueron pacientes con diagnóstico de deformidad angular en las rodillas, sin otras enfermedades asociadas, en quienes se realizó procedimiento de epifisiodesis transitoria en el fémur distal con la técnica de tornillos canulados o placas en 8.

Se siguieron por un período de 6 meses y se registró en ambos grupos la existencia de síntomas adversos, como dolor, edema, infección, cojera o incapacidad para el apoyo.

Se recogieron 36 pacientes con diagnóstico de deformidad angular aislada en rodilla, el 72% de la población de sexo masculino. La edad en el momento de la cirugía fue, por término medio, 10 años en los niños (rango: 3-14 años) y 11 años en las niñas (rango: 6-14 años).

Para el grupo 1 de procedimiento con placas en 8 se incluyeron 19 pacientes y en el grupo 2 de procedimiento con tornillos canulados se incluyó a 17 pacientes.

## Análisis de datos

El análisis de datos se realizó utilizando el programa Stata 11. Para las variables cuantitativas se utilizaron frecuencias absolutas, media, mediana y rango; para las variables cualitativas, proporciones. Los valores estadísticos de la prueba eran paramétricos o no paramétricos, y valor de *p*.

**Tabla 1** Descripción de la población según el tipo de procedimiento

	Placas en 8	Tornillos	<i>P</i>
<i>Edad (años)</i>			
Promedio	11,36	9,94	0,171
Rango	3-14	4-13	
<i>Sexo n (%)</i>			
Femenino	4 (21)	6 (35)	0,341
Masculino	15 (78)	11 (64)	
<i>Deformidad angular n (%)</i>			
Valgo	16 (94)	16 (100)	0,337
Varo	1 (6)		
<i>Consultas de seguimiento (veces)</i>			
Promedio	2,94	3,35	0,294

## Resultados

### Descripción de cada grupo en estudio

En el grupo 1 encontramos el 22% de niñas y el 78% de niños, con una media de edad en el momento de la cirugía de 11 años (rango: 3-14 años). Del total de los pacientes, 1 solo presenta deformidad en varo de la rodilla. En los 6 meses de seguimiento postoperatorio se entrevistó al grupo de pacientes 3 veces por término medio.

En el grupo 2 encontramos el 36% de niñas y el 64% de niños, con una media de edad en el momento de la cirugía de 10 años (rango: 4-13 años). El promedio de seguimiento en número de consultas postoperatorias fue igualmente de 3. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio (tabla 1).

### Evaluación postoperatoria

Se realizó seguimiento de 6 meses durante el postoperatorio en que se evaluó el dolor, la existencia de cojera antálgica, edema, infección e incapacidad para el apoyo completo y uso de muletas.

Se encontró, en las valoraciones realizadas en el primer mes de seguimiento, la existencia de dolor en el grupo 1 en 10 pacientes y en el grupo 2 en 2 pacientes, y esta diferencia es estadísticamente significativa. Entre el primer mes y los 6 meses de seguimiento, un paciente del grupo de placas en 8 persistió con dolor y los dos pacientes del grupo de tornillos presentaban dolor residual, sin una diferencia estadística significativa.

La cojera antálgica se presentó en 4 pacientes del grupo de placas en 8 en el primer mes y en 2 pacientes del grupo de tornillos canulados con una *p*=0,368. No se encontraron casos de cojera en ninguno de los dos grupos a los 6 meses de seguimiento.

El edema en la rodilla en el postoperatorio se encontró únicamente en el primer mes postoperatorio y se presentaron tres casos en cada grupo de pacientes.

Durante el tiempo de seguimiento se presentó un solo caso de infección superficial en uno de los pacientes del grupo de placas en 8.

**Tabla 2** Descripción de complicaciones evaluadas al mes y a los 6 meses postoperatorios según el tipo de procedimiento

	Placas en 8	Tornillos	P
<i>Dolor</i>			
1 mes POP*	10	2	0,004
6 meses POP	1	2	0,439
<i>Cojera antálgica</i>			
1 mes POP	4	2	0,368
6 meses POP	-	-	
<i>Edema</i>			
1 mes POP	3	3	1
6 meses POP	1	0	0,354
<i>Infección</i>			
1 mes POP	1	0	0,31
6 meses POP	-	-	-
<i>Incapacidad para apoyo completo</i>			
1 mes POP	2	6	0,247
6 meses POP	3	3	0,134

\* Diferencia estadísticamente significativa.  
POP: postoperatorio.

Se encontró que los pacientes con incapacidad para el apoyo completo y uso de muletas durante el primer mes fueron 2 pacientes del grupo 1 y 6 pacientes del grupo 2, y a los 6 meses 3 pacientes de cada grupo, sin ser estos resultados estadísticamente significativos.

Los resultados se encuentran descritos en la [tabla 2](#).

## Discusión

Las deformidades angulares y la discrepancia en la longitud de miembros inferiores son motivos de consulta muy frecuentes en ortopedia pediátrica y, aunque en un gran número de pacientes se trata de condiciones fisiológicas que no requieren tratamientos quirúrgicos, existe un grupo con alteraciones patológicas con una tasa de progresión alta que al final del crecimiento pueden generar alteraciones funcionales significativas.

Adicionalmente se dispone en la bibliografía de varios estudios que relacionan las deformidades angulares con la existencia de osteoartrosis en la edad adulta, lo cual ha generado mayor interés en la corrección temprana de estas alteraciones<sup>13</sup>. Las epifisiodesis transitorias proporcionan al cirujano la posibilidad de realizar correcciones de alteraciones angulares desde edades tan tempranas como los 5 años, con una mínima morbilidad y evitando la necesidad de realizar complejas osteotomías para el tratamiento de las alteraciones angulares en pacientes con madurez esquelética<sup>14,15</sup>.

Nuestro diseño longitudinal prospectivo y comparativo nos permite determinar si existen diferencias entre las cohortes con el mismo diagnóstico y con un único factor diferenciador, que es la técnica operatoria. Sin embargo, un factor que no nos permitiría encontrar diferencias, a pesar de que existieran, es el reducido tamaño de la muestra.

Según nuestra hipótesis clínica, observamos mayor riesgo de dolor al utilizar placas en 8 y por esta razón, mayor

posibilidad de síntomas adversos, como edema, cojera e incapacidad para el apoyo.

Al evaluar estas hipótesis, encontramos que, aunque hay diferencia estadística en el dolor ( $p=0,004$ ), esto no repercute en las demás variables, que no muestran diferencias estadísticamente significativas.

Los resultados obtenidos son concordantes con la observación clínica que hemos tenido durante los años de utilización de esta técnica: la existencia de mayor dolor en el postoperatorio inmediato de algunos pacientes en que se ha realizado epifisiodesis con placas en 8. Sin embargo, esta revisión nos sugiere que a medio plazo el dolor mejora y no repercute en el resultado clínico final.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Phemister DB. Operative arrestment of longitudinal growth of bones in the treatment of deformities. *J Bone Joint Surg Am.* 1933;15:1-15.
2. Blount WP. Control of bone growth by epiphyseal stapling: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1949;31:464-78.
3. Raab P, Wild A, Seller K, Krauspe R. Correction of length discrepancies and angular deformities of the leg by Blount's epiphyseal stapling. *Eur J Pediatr.* 2001;160:668-74.
4. Gorman TM, Vanderwerff R, Pond M, MacWilliams B, Santora S. Mechanical axis following staple epiphysiodesis for limb-length inequality. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:2430-9.
5. Bowen JR, Johnson WJ. Percutaneous epiphysiodesis. *Clin Orthop.* 1984;190:170-3.
6. Canale ST, Russell TA, Holcomb RL. Percutaneous epiphysiodesis: experimental study and preliminary clinical results. *J Pediatr Orthop.* 1986;6:150-6.
7. Metaizeau JP, Wong-Chung JM, Bertrand H, Pasquier P. Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws (PETS). *J Pediatr Orthop.* 1998;18:363-9.
8. Noh F, Kuo LA. Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws (PETS). Prospective case study and review. *J Pediatr Orthop.* 2004;24:721-5.
9. Khoury JG, Tavares JO, McConnell S, Zeiders G, Sanders JO. Results of screw epiphysiodesis for the treatment of limb length discrepancy and angular deformity. *J Pediatr Orthop.* 2007;27:623-8.
10. Sánchez Mesa PA, Yamhure FH. Percutaneous hemiepiphysiodesis using transphyseal cannulated screws for genu valgum in adolescents. *J Child Orthop.* 2009;3:397-403.

11. Ilharreborde B, Gaumetou E, Souchet P, Fitoussi F, Presedo A, Penneçot GF, et al. Efficacy and late complications of percutaneous epiphysiodesis with transphyseal screws. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B, 270-275.
12. Stevens PM. Guided growth for angular correction: a preliminary series using a tension band plate. *J Pediatr Orthop.* 2007;27:253-9.
13. Ballal MS, Bruce CE, Nayagam S. Correcting genu varum and genu valgum in children by guided growth. Temporary hemiepiphysiodesis using tension band plates. *J Bone Joint Surg [Br].* 2010;92-B:273-6.
14. Ghanema I, Karama JA, Widmann RF. Surgical epiphysiodesis indications and techniques: update. *Curr Opin Pediatr.* 2011;23:53-9.
15. Burghardt RD, Herzenberg JE. Temporary hemiepiphysiodesis with the eight-plate for angular deformities: mid-term results. *J Orthop Sci.* 2010;15:699-704.