

## Evolución de la Cirugía de Epifisiodesis

### Evolution of Epiphysiodesis Surgery

Matías Sepúlveda O.<sup>a</sup>, Paulina Ferrada A.<sup>c</sup>, Zaray Miranda-Chacón<sup>b</sup>, Esteban Saban G.<sup>d</sup>, Juan Pérez G.<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Medicina, Escuela de Medicina, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile

<sup>b</sup>Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

<sup>c</sup>Residente. Programa de Especialización en Ortopedia y Traumatología, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

<sup>d</sup>Interno de Medicina, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

Recibido: 17 de diciembre de 2020; Aprobado: 26 de abril de 2021

#### ¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

El “Crecimiento Guiado” es actualmente un procedimiento frecuente para el tratamiento de diferencias de longitud o alteraciones de ejes de las extremidades inferiores, cuyo uso se considera en aumento por el desarrollo de técnicas menos invasivas, sin existir evidencia publicada a la fecha.

#### ¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

El presente estudio demuestra un aumento sostenido de la realización de este procedimiento en Chile entre los años 2015 a 2019, con una disminución progresiva de los días de estadía hospitalaria.

#### Resumen

La modulación quirúrgica del crecimiento fisiario, más conocida actualmente como “Crecimiento Guiado”, es un procedimiento utilizado como tratamiento para las diferencias de longitud o alteraciones de ejes de las extremidades. Si bien su uso se considera en aumento por el desarrollo de nuevas técnicas menos invasivas, no existen análisis estadísticos en la literatura que comprueben dicha afirmación. **Objetivo:** Evaluar la incidencia de la cirugía codificada como “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en la población chilena desde el 1 de enero del 2010 al 31 de diciembre del 2019, los días de estadía hospitalaria relacionada con dicho código, y los datos demográficos de la población estudiada. **Pacientes y Método:** Se obtuvo desde la base de datos del Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) de Chile, todos los egresos hospitalarios desde el 1 de enero del 2010 al 31 de diciembre del 2019, desde donde se extrajeron los resultados con el código de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)”, en menores de 15 años. Se analizó el número de procedimientos por año, número de días de estadía hospitalaria, edad y sexo de los pacientes. **Resultados:** El número de procedimientos codificados como “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” fue en aumento en Chile, durante el período analizado. Los días de estadía hospitalaria asociados a dicho procedimiento disminuyeron de forma

#### Palabras clave:

Placa Fisiaria;  
Cirugía;  
Procedimientos  
Ortopédicos;  
Epifisiodesis

Correspondencia:  
Matías Sepúlveda O.  
contacto@matiassepulveda.com

Como citar este artículo: Andes pediater. 2021;92(5):733-738. DOI: 10.32641/andespediatr.v92i5.3459

progresiva entre los años 2012 y 2017. El procedimiento se realizó principalmente en mujeres, y en el grupo de 5-9 años, mostrando una tendencia al alza en niños del grupo de 10-14 años entre los años 2015 y 2019. **Conclusiones:** Se debe realizar mayores análisis para determinar los factores que producen estos resultados, los que probablemente se relacionen a acceso a técnicas más eficaces y sencillas, con menor morbilidad.

## Abstract

Surgical modulation of physeal growth, currently better known as “Guided Growth”, is a procedure used as a treatment for length differences or axis alterations of the extremities. Although its use is increasing due to the development of new less invasive techniques, there are no statistical analyzes in the literature that support this. **Objective:** To evaluate the incidence of the surgery codified as “Epiphysiodesis (Femur and/or Tibia)” in the Chilean population, from January 1<sup>st</sup>, 2010 to December 31, 2019, the days of hospital stay associated with that code and the demographic data of the analyzed population. **Patients and Method:** We obtained from the Chilean Department of Statistics and Health Information (DEIS) database, all hospital discharges from January 1<sup>st</sup>, 2010 to December 31, 2019, from which we extracted the results with the code “Epiphysiodesis (Femur and/or Tibia)”, in children under 15 years. The number of procedures per year, days of hospital stay, age, and sex were analyzed. **Results:** In Chile, the number of procedures coded as “Epiphysiodesis (Femur and/or Tibia)” increased during the period analyzed. The days of hospital stay decreased progressively between 2012 and 2017. The procedure was performed mostly in women, and in the 5-9 years age group, showing an upward trend in children of the group of 10-14 years between 2015 and 2019. **Conclusions:** Further analysis must be carried out to determine the factors that produce these results, which are probably related to access to more efficient and simple techniques, with less morbidity.

## Keywords:

Growth Plate;  
Surgery;  
Orthopedic Procedures;  
Epiphysiodesis

## Introducción

La epifisiodesis es un procedimiento quirúrgico que busca frenar o disminuir la velocidad de crecimiento longitudinal de los huesos largos en el esqueleto inmaduro, mediante la alteración estructural del cartílago de crecimiento. Este procedimiento puede ser transitorio o definitivo, y se denomina en la actualidad “Crecimiento Guiado”<sup>1</sup>.

La inhibición del crecimiento fisiario fue introducido por Phemister<sup>2</sup> en 1933, al resear un bloque óseo con parte de metafisis, fisis y epifisis, y reinsertarlo rotado en 180°. Con esto, se genera una barra ósea a nivel de la fisis, de carácter permanente. La técnica evolucionó a un curetaje percutáneo de la fisis a nivel periférico, lo cual genera el mismo efecto<sup>3</sup>. La irreversibilidad del procedimiento determinaba que su indicación estaba reservada a niños en la etapa cercana al término del crecimiento. Blount<sup>4</sup>, en 1947, introdujo la epifisiodesis reversible con grapas perifisiarias. Esta técnica permitió alterar la fisis, sin producir un daño definitivo en ella, por lo que amplió sus indicaciones. Sin embargo, los reportes de falla del material y extrusión de las grapas limitaron su uso<sup>5</sup>. En 1998, Metaizeau<sup>6</sup> publicó la técnica de epifisiodesis transitoria mediante el uso de tornillos transfisiarios percutáneos, el cual es un procedimiento menos invasivo, con rápida recuperación postoperatoria, pero no exento de complicaciones al

cruzar la fisis con la osteosíntesis<sup>4,7</sup>. El año 2007, Stevens<sup>5</sup> publicó el uso de una placa con 2 tornillos, en banda de tensión, respetando la fisis. Esta técnica ganó rápidamente popularidad por su demostrada eficacia y seguridad<sup>8</sup>. El año 2017, Martínez<sup>9,10</sup> describe la hemifisiodesis por banda de tensión mediante el uso de tornillos y sutura no reabsorbible, para la corrección de genu valgo, buscando reducir costos económicos de la técnica.

El aumento de la indicación de la cirugía de “Crecimiento Guiado” tras el advenimiento de las técnicas en banda de tensión es descrito en múltiples artículos y publicaciones<sup>1,7</sup>, relacionándose con una menor morbilidad postoperatoria y mayor eficacia. Sin embargo, a nuestro conocimiento, no existen registros estadísticos publicados sobre esta afirmación. La literatura disponible previa al año 2010 describe principalmente epifisiodesis mediante procedimiento de Phemister, curetaje, y tornillos percutáneos<sup>8,11</sup>. Posterior a esta fecha los artículos científicos se refieren de forma más frecuente al procedimiento de placas en banda de tensión<sup>7,12</sup>.

Este estudio busca evaluar si ha existido un aumento en la incidencia de cirugía de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en Chile, durante el período comprendido entre el 1 de enero del 2010 al 31 de diciembre del 2019, determinar una posible disminución en los días de hospitalización asociada al procedimiento, y mostrar la distribución por sexo y edad de los pacientes.

## Pacientes y Método

Desde las bases de datos del Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS)<sup>13</sup>, depositario abierto de información del Ministerio de Salud de Chile, se obtuvo todos los egresos hospitalarios desde el 1 de enero del 2010 hasta el 31 de diciembre del 2019. Esto incluye todos los pacientes ingresados a un recinto de salud en Chile, público o privado, durante dicho período.

De estos datos se seleccionó a los pacientes que consignan la intervención quirúrgica con el código de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” (Código 2104143-8) durante su hospitalización. De los resultados obtenidos se registraron los siguientes datos: número de días hospitalizado, edad y sexo.

Se procedió al cálculo de la incidencia de cirugía por año (número de procedimientos anuales / población del grupo etario, por 100.000). El grupo etario consideró a los niños menores de 15 años para cada año en cuestión, en base a los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, organismo público, dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción<sup>12</sup>, encargado del registro oficial de datos en Chile.

Para calcular el número de días de estadía se utilizó media aritmética y desviación estándar. Se realizó una prueba de normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk, y dado que la distribución resultó no paramétrica, para hacer la comparación entre cada año se realizó la prueba de Kruskal-Wallis. El análisis post-hoc se realizó con la prueba de Dunn. Adicionalmente, se realizó la prueba Anova de Welch, con análisis post-hoc con la prueba Games-Howell. La distribución por sexo se describió en términos de porcentajes, al igual que la distribución por grupo de edad.

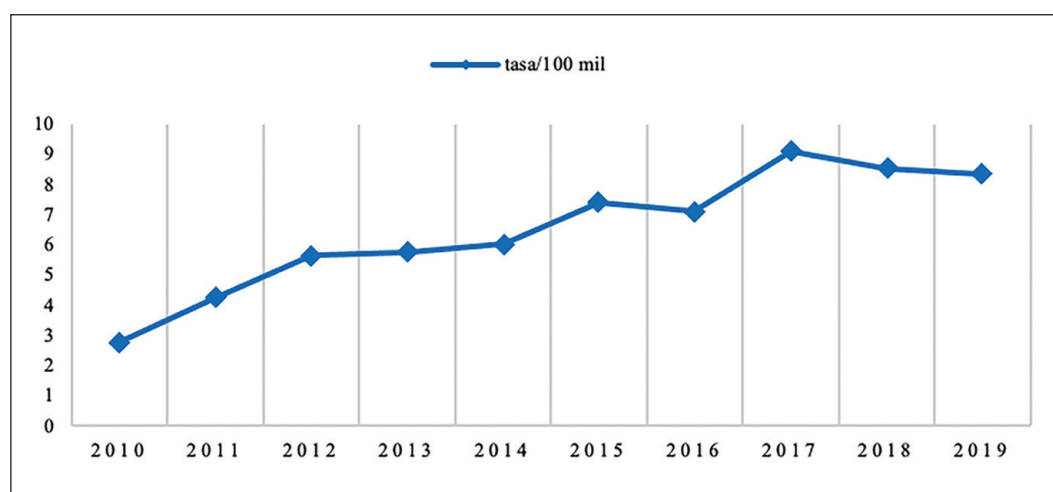
## Resultados

El número de procedimientos “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en Chile fue en aumento entre el 1 de enero del 2010 y el 31 de diciembre del 2019 (tabla 1). Además, la incidencia por año de procedimiento de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” muestra un alza progresiva similar (figura 1).

La comparación del número de días de estadía hospitalaria para cada año mostró una disminución, con un valor p de 0,003799. Dado que el valor p es menor a 0,05, podemos afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Al realizar el análisis post-hoc con la prueba de Dunn, se obtiene que la diferencia se presenta entre los años 2012-2017 (p-adj = 0,00190) y 2012-2018 (p-adj = 0,0463). Esta prueba compara rangos asumiendo una distribución

**Tabla 1. Numero de procedimientos de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” realizados en Chile, en menores de 15 años, por año, reflejado en tasa por 100.000 niños menores de 15 años**

Año	Nº procedimientos	Niños totales	Tasa/100 mil
2010	107	3.814.756	2,80489761
2011	162	3.800.846	4,26220899
2012	214	3.786.936	5,65100651
2013	217	3.773.028	5,75134878
2014	227	3.759.119	6,03864895
2015	278	3.745.210	7,42281474
2016	266	3.746.479	7,09999976
2017	341	3.747.749	9,09879504
2018	319	3.749.019	8,50889259
2019	313	3.750.289	8,34602347



**Figura 1.** Incidencia de procedimiento de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en Chile (por 100.000 menores de 15 años), años 2010-2019.

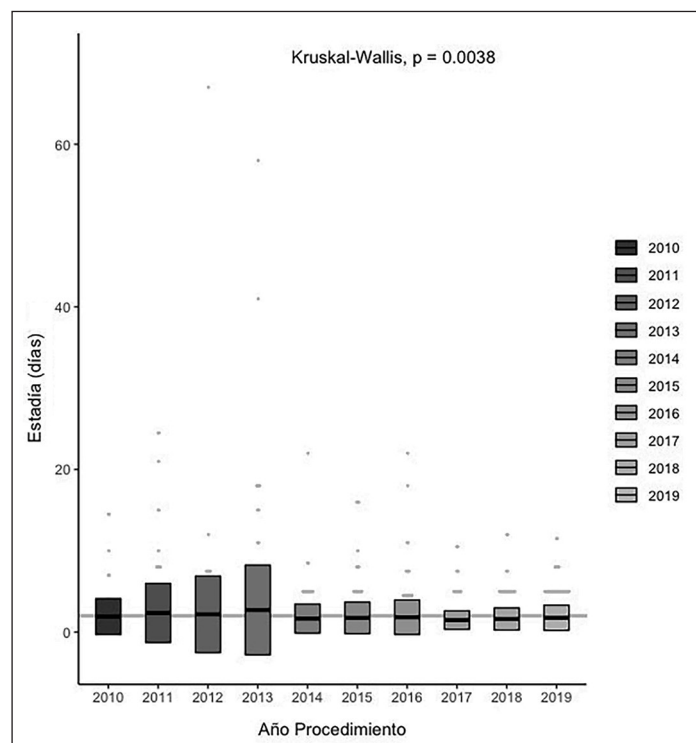
simétrica de todos los grupos, por lo que se realizó, adicionalmente otra prueba: la Anova de Welch (análisis de varianza, para muestras múltiples con heterocedasticidad). Con esta prueba también se obtiene una

diferencia significativa, con un  $p = 0,000444$ . El análisis post-hoc se realizó con la prueba Games-Howell, y la diferencia también la señala entre el año 2013 y 2017 ( $p = 0,039$ ), con una disminución en el número de días de hospitalización (figura 2).

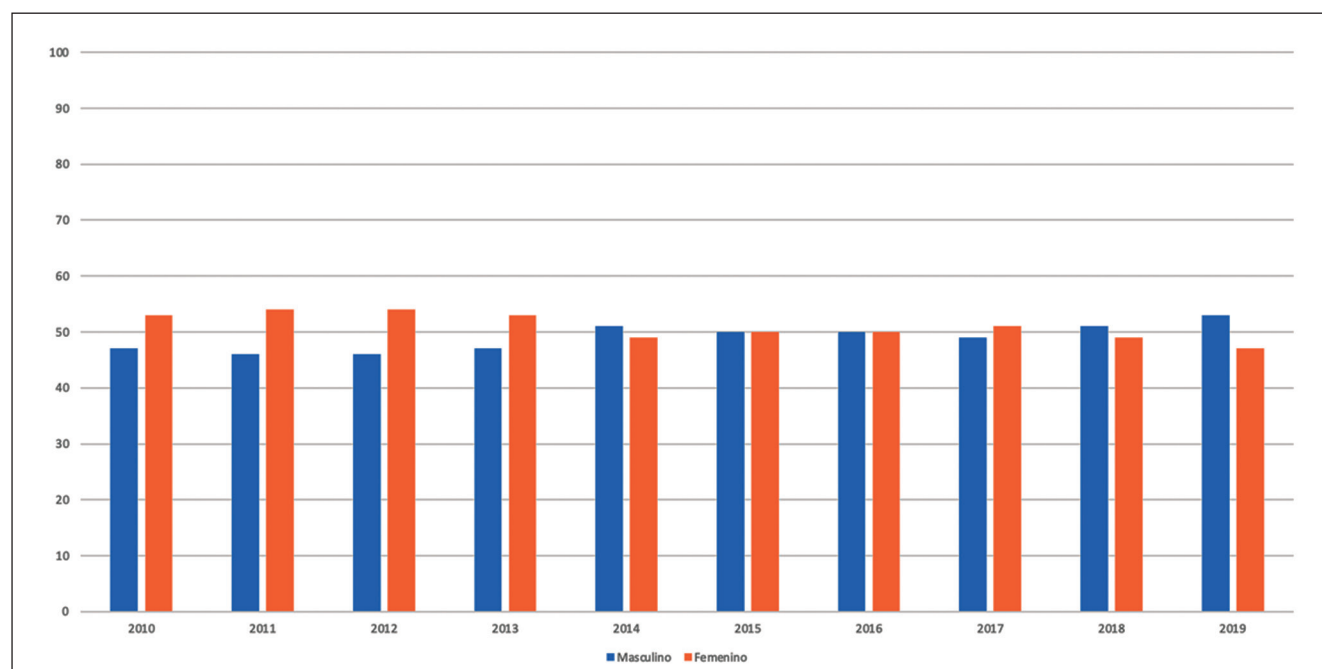
El procedimiento fue realizado en mayor frecuencia en mujeres, con un 52% de los casos (figura 3), y en el grupo de 5-9 años, pero mostrando una tendencia al alza del grupo de 10-14 años desde el año 2015 (figura 4).

## Discusión

El presente estudio demuestra una incidencia en alza en la realización del procedimiento de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en Chile durante el período analizado. Esto es concordante con lo referido en la literatura, lo que probablemente se relacione con el desarrollo de técnicas menos invasivas y una mejor oportunidad de acceso a tratamiento. Por otra parte, la disminución en los días cama asociados a este procedimiento podría reflejar una intervención con menor morbilidad asociado a dicha hospitalización. Barret<sup>15</sup> realizó un estudio de cohorte retrospectivo en 79 pacientes sometidos a hemifisiodesis alrededor de la rodilla, determinando que el número de placas instaladas, el uso de isquemia y la infiltración local de anestésico intraoperatoria pueden influir de forma independiente en el nivel requerido de analgesia, la duración de la estadía postoperatoria y en el momento del alta.



**Figura 2.** Días de estadía hospitalaria asociada a procedimiento de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en Chile, años 2010-2019.



**Figura 3.** Distribución porcentual por sexo del procedimiento de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en Chile, años 2010-2019.

Actualmente las técnicas de “Crecimiento Guiado” son una forma habitual de buscar la corrección de deformidades angulares o desigualdad de longitud de las extremidades, basado en su eficacia, sencillez y escasos problemas o complicaciones, requiriendo una planificación adecuada<sup>16</sup>.

Al realizar una búsqueda en Pubmed<sup>17</sup>, usando los términos “epiphysiodesis”, “procedure” y “knee”, se obtienen cerca de 90 resultados, de los cuales sobre el 50% se registra en los últimos 10 años, en relación con la técnica de placas en banda de tensión, refiriendo un interés creciente en dicha técnica.

Makarov<sup>18</sup> realizó el análisis demográfico de 863 pacientes sometidos a epifisiodesis por diferencia de longitud de extremidades inferiores, desde 1980 hasta 2011, mostrando que este fue realizado en hombres en un 56%, que la etiología mas frecuentemente tratada fue adquirida, que fue realizada en fémur en un 41% de las veces y que el procedimiento por medio de curetaje fue el más usado.

En 100 rodillas tratadas para hemiepifisiodesis distal femoral percutánea utilizando tornillos canulados transisarios<sup>19</sup>, la edad promedio en el momento de la cirugía para niños fue de 14 años y 7 meses, y para las niñas fue 13 años y 6 meses.

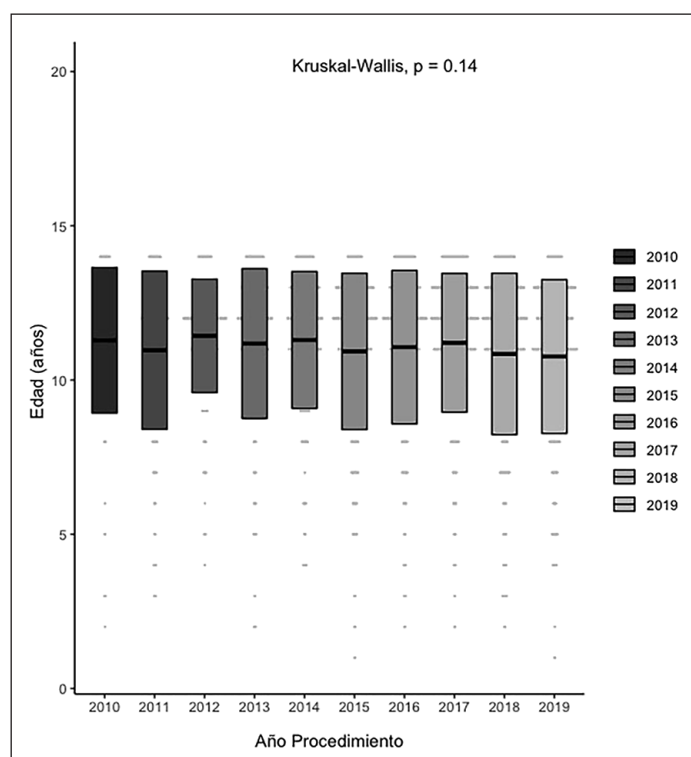
Kummar<sup>12</sup> realizó una revisión sistemática de la literatura en relación con la utilización de placas en banda de tensión. De los 215 pacientes analizados, la edad media en el momento de la intervención era de 9,5 años, siendo más frecuente en hombres (1,1:1). La etiología fue idiopática en el 33% y sindrómica en el 67% de los casos.

En base a los resultados del presente estudio, en Chile el procedimiento de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” durante el período analizado se realizó en forma más frecuentemente en mujeres.

En la revisión sistemática de Kummar<sup>12</sup>, la estancia hospitalaria fue de 1 día en la mayoría de los pacientes, tendencia similar a la encontrada en este análisis.

El presente estudio tiene limitaciones producto de su método. Al tratarse de una revisión de base de datos en forma retrospectiva, existen muchas variables no controladas y limitaciones en los registros. Además, en los datos obtenidos no se especifica el tipo de procedimiento realizado, ni su instrumentación, por lo que no se pueden obtener conclusiones en este aspecto técnico. Finalmente, no se especifica topografía anatómica del procedimiento. Sin embargo, se trata del primer análisis epidemiológico nacional, y probablemente el primero publicado a nivel internacional, que demuestra la tendencia al aumento de indicación del procedimiento, corroborando lo señalado en la literatura.

En conclusión, el procedimiento de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en Chile fue en aumento entre el 1 de enero del 2012 y el 31 de diciembre del 2019, con



**Figura 4.** Distribución por edad del procedimiento de “Epifisiodesis (Fémur y/o Tibia)” en Chile, años 2010-2019.

una progresiva disminución de los días cama requeridos asociados. Se debe realizar mayores análisis para determinar los factores que producen esta tendencia, los que probablemente se relacionen a acceso a técnicas más eficaces y sencillas, con menor morbilidad.

## Responsabilidades Éticas

**Protección de personas y animales:** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**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:** Este estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de Investigación correspondiente, según las características del estudio se ha eximido el uso del Consentimiento Informado.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Referencias

- Ghanem I, Karam J, Widmann R. Surgical epiphysiodesis indications and techniques: update, Current Opinion in Pediatrics. 2011;23(1):53-9.
- Phemister D. Operative arrestment of longitudinal growth of bones in the treatment of deformities. J Bone Joint Surg Am. 1933;15(1):1-15.
- Gottliebsen M, Shiguetomi-Medina J, Rahbek O, et al. Guided growth: mechanism and reversibility of modulation. J Child Orthop. 2016;10(6):471-7.
- Blount W, Clarke G. Control of bone growth by epiphyseal stapling; a preliminary report. J Bone Joint Surg Am. 1949 Jul;31A(3):464-78.
- Stevens P. Guided growth for angular correction: a preliminary series using a tension band plate. J Pediatr Orthop. 2007 Apr-May;27(3):253-9.
- Métaizeau JP, Wong-Chung J, Bertrand H, et al. Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws (PETS). J Pediatr Orthop. 1998;18:363-9.
- Ruzbarsky JJ, Goodbody C, Dodwell E. Closing the growth plate: a review of indications and surgical options. Curr Opin Pediatr. 2017;29(1):80-6.
- Stevens PM. Guided growth: 1933 to the present. Strategies Trauma Limb Reconstr. 2006;1(1):29-35.
- Martínez G, Drago S, Avilés C, et al. Distal femoral hemiepiphysiodesis using screw and non-absorbable filament for the treatment of idiopathic genu valgum. Preliminary results of 12 knees. Orthop Traumatol Surg Res. 2017;103(2):269-73.
- Martínez G, Gündel A, Ruiz P, et al. Distal femoral hemiepiphysiodesis with screws and suture versus 8-plate for the treatment of genu valgum in children. Orthop Traumatol Surg Res. 2019;105(4):751-5.
- McCarthy JJ, Burke T, McCarthy MC. Need for concomitant proximal fibular epiphysiodesis when performing a proximal tibial epiphysiodesis. J Pediatr Orthop. 2003;23(1):52-4.
- Kumar S, Sonanis SV. Growth modulation for coronal deformity correction by using Eight Plates-Systematic review. J Orthop. 2018;15(1):168-72.
- Departamento de Estadísticas en Información en Salud (DEIS). Egresos Hospitalarios Según Edad y Causa (2010-2019). <https://deis.minsal.cl>. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile (último acceso 18 de octubre de 2020).
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Anuario de Estadísticas Vitales (2010-2019). <https://www.ine.cl>. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (último acceso 18 de octubre de 2020).
- Barrett MC, Manoukian D, Tzatzairis T, et al. Hemiepiphysiodesis: when should it be considered a day-case procedure? J Pediatr Orthop B. 2020 Jul 17.
- Saran N, Rathjen KE. Guided growth for the correction of pediatric lower limb angular deformity. J Am Acad Orthop Surg. 2010;18(9):528-36.
- National Center for Biotechnology Information. PubMed Web Search Interface. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. U.S. National Library of Medicine (último acceso 18 de octubre de 2020).
- Makarov MR, Dunn SH, Singer DE, et al. Complications Associated With Epiphysiodesis for Management of Leg Length Discrepancy. J Pediatr Orthop. 2018 Aug;38(7):370-4.
- Mesa PA, Yamhure FH. Percutaneous hemi-epiphysiodesis using transphyseal cannulated screws for genu valgum in adolescents. J Child Orthop. 2009;3(5):397-403.