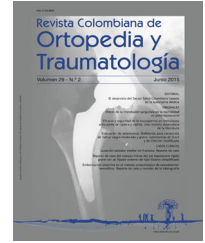




Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología

www.elsevier.es/rccot



ORIGINAL

Prevalencia de fracturas en niños con Parálisis Cerebral. Estudio de Cohorte Transversal



Hernando Gaitán-Lee^a, Carlos Alberto Sánchez-Correa^a, Daniel Torres-Mejía^b,
Manuela Quiroga-Carrillo^{c,*}, José Luis Duplat-Lapides^d y Mónica Cediell-Echeverry^e

^a Residente Ortopedia y Traumatología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

^b Residente Ortopedia y Traumatología, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

^c Instituto Roosevelt, Bogotá, Colombia

^d Ortopedista Infantil, Instituto Roosevelt, Bogotá, Colombia

^e Pediatra, Instituto Roosevelt, Bogotá, Colombia

Recibido el 24 de octubre de 2019; aceptado el 15 de febrero de 2021

Disponible en Internet el 8 de abril de 2021

PALABRAS CLAVE

Parálisis Cerebral;
Fractura;
Niños;
Prevalencia

Resumen

Introducción: La parálisis cerebral (PC) es un grupo de trastornos no progresivos del movimiento y la postura que se produce como resultado de una lesión en el cerebro durante el desarrollo. Se asocia a fracturas afectando la región supracondílea del fémur principalmente. El objetivo general de este estudio fue determinar cuál es la prevalencia de fracturas en niños con PC en el Instituto Roosevelt entre Enero y Diciembre de 2017.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal teniendo como variables la edad, sexo, nivel funcional (GMFCS), uso de anticonvulsivantes y presencia de gastrostomía, siendo el desenlace la presencia de fractura.

Resultados: Se identificaron 648 pacientes con parálisis cerebral dentro de los cuales un total de 5 pacientes presentaron fracturas para una prevalencia calculada de 0.0187, todas fueron localizadas en la región supracondílea del fémur. Dos pacientes (40%) recibieron manejo ortopédico y tres pacientes (60%) manejo quirúrgico con osteosíntesis. 2 pacientes (40%) presentaban GMFCS I, 1 paciente (20%) GMFCS II y 2 pacientes (40%) GMFCS V. Ningún paciente tenía gastrostomía ni recibía anticonvulsivantes.

Discusión: La incidencia de fracturas en la población a estudio fue más baja que lo reportado en la literatura, la región supracondílea del fémur fue la más afectada en el presente estudio, sin complicaciones en el seguimiento. No se identificó asociación con gastrostomía ni uso de anticonvulsivantes.

Nivel de Evidencia: III

© 2021 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: manuela.quirogac@gmail.com (M. Quiroga-Carrillo).

KEYWORDS

Cerebral palsy;
Fracture;
Prevalence;
Children

Prevalence of fractures in children with Cerebral Palsy. Cross-sectional Cohort Study**Abstract**

Background: Cerebral palsy (CP) is a group of non-progressive movement and posture disorders that occurs as a result of an injury to the brain during development. It is associated with fractures mainly affecting the supracondylar region of the femur. The general objective of the study was to determine the prevalence of fractures in children with CP at the Roosevelt Institute between January and December 2017.

Methods: A descriptive cross-sectional study was carried out taking as variables age, sex, functional level (GMFCS), use of anticonvulsants and presence of gastrostomy, defining the outcome as the presence of fracture.

Results: 648 patients with cerebral palsy were identified, within which a total of 5 patients presented fractures for a calculated prevalence of 0.0187, all were located in the supracondylar region of the femur. Two patients (40%) received orthopedic management and three patients (60%) surgical management with osteosynthesis. Two patients (40%) presented GMFCS I, 1 patient (20%) GMFCS II and 2 patients (40%) GMFCS V. No patient had a gastrostomy or received anticonvulsants.

Discussion: The incidence of fractures in the study population was lower than that reported in the literature, the supracondylar region of the femur was the most affected in the present study, without complications during follow-up. No association with gastrostomy or use of anticonvulsants was identified.

Evidence Level: III

© 2021 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La Parálisis Cerebral (PC) es un grupo heterogéneo de trastornos del movimiento, postura y funcionalidad, no progresivos que se producen durante el desarrollo cerebral en el periodo fetal e infantil^{1,2}. Es un motivo de consulta frecuente en la práctica de la ortopedia infantil, considerándose una condición compleja que incluye diversas comorbilidades de difícil manejo; entre ellas se encuentra la osteopenia y la osteoporosis, fuente de fracturas patológicas que afectan la calidad de vida y complican el manejo y rehabilitación de estos pacientes³.

La literatura reporta diversos factores asociados al desarrollo de osteopenia en pacientes con PC, entre los cuales destacan la falta de movilidad (proporcional a su grado de compromiso motor), la desnutrición, la deficiencia de Vitamina D, la presencia de articulaciones luxadas o contracturas articulares^{4,5}. El uso de anticonvulsivantes y alimentación por gastrostomía también han sido asociados a fracturas por fragilidad, siendo marcadores de severidad en pacientes con mayor grado de compromiso funcional⁶.

En la literatura médica, se reporta una prevalencia de fracturas en pacientes con PC que oscila entre el 6% al 12%⁷. De igual manera estos autores también reportan que en el 70 y 80% de los casos estas se presentan en los miembros inferiores, particularmente alrededor de la rodilla.

Es poca la información sobre la frecuencia de las fracturas por fragilidad en pacientes con PC en Latinoamérica. Por lo que, se realizó una búsqueda con términos DeCS/MeSH: "Cerebral Palsy" AND "Fractures, Bone", en Medline/Pubmed y en Lilacs, sin lograr referencias

que indicaran frecuencias latinoamericanas. Se considera entonces responder como pregunta de investigación, ¿Cuál es la prevalencia de fracturas por fragilidad en niños con parálisis cerebral en el hospital entre enero y diciembre de 2017? Así como, definir el comportamiento de las fracturas por edad y sexo del paciente, detallar las fracturas por nivel funcional del paciente (GMFCS) y describir las fracturas por sitio de presentación tratamiento recibido.

Materiales y métodos

Se trata de un estudio descriptivo de corte transversal en el cual se incluyeron pacientes menores de 18 años con PC atendidos en el hospital entre Enero y Diciembre de 2017. Se excluyeron pacientes con fracturas patológicas producidas por tumores, pacientes con PC con patologías asociadas que favorezcan debilidad ósea (enfermedad renal, hiperparatiroidismo, hipofosfatasa, osteogénesis imperfecta) y pacientes con suplencias hormonales con hormona del crecimiento o farmacológicas con corticoides.

Se realizó un cálculo en el programa Open Epi con una frecuencia esperada del 12%, un margen de error 3% y un nivel de confianza 95% para un tamaño de muestra de 267 pacientes.

A continuación se desarrolla la búsqueda e identificación de los pacientes con códigos CIE – 10 en la historia clínica M802 (Osteoporosis por desuso, con fractura patológica), M809 (Osteoporosis no especificada, con fractura patológica), G800 (Parálisis cerebral espástica), G808 (Otros tipos de parálisis cerebral infantil) y/o G809 (Parálisis cerebral

infantil, sin otra especificación). En el periodo descrito se atendió un total de 648 pacientes.

De igual forma se realizó una revisión de las variables sociodemográficas y clínicas en la historia clínica de los pacientes, registrando la información en un formulario electrónico especialmente diseñado con este fin. Se identificaron los pacientes con fracturas a partir del diagnóstico clínico. Por último, se implementó un control de la calidad de la información por medio de chequeo de datos faltantes o fuera de rango.

Las variables a medir fueron divididas en predictoras (edad, sexo, nivel funcional (GMFCS), uso de anticonvulsivantes y presencia de gastrostomía) y de resultado (presencia o no de fractura, sitio anatómico de la fractura y tratamiento instaurado).

Se realizó un análisis descriptivo de las variables continuas como media y desviación estándar o mediana y rango y de las variables categóricas como proporciones. Se estimó la prevalencia de periodo por año (Número de niños con PC y fractura/ Número total de niños con PC).

Se implementó un análisis estratificado por edad, sexo, clase funcional y sitio de la fracturas a partir del diagnóstico clínico.

Resultados

Se identificó un total de 5 pacientes con fracturas, 1 paciente femenina y 4 pacientes masculinos. La prevalencia calculada fue de 0.0187. El 100% de estas fracturas se localizan en la región supracondílea del fémur, 3 en el fémur derecho y 2 en el izquierdo. De estos, 2 pacientes (40%) recibieron manejo ortopédico y 3 pacientes (60%) manejo quirúrgico con osteosíntesis. La distribución por clase funcional fue: 2 pacientes (40%) clase funcional I, 1 paciente (20%) clase funcional II y 2 pacientes (40%) clase funcional V. Ningún paciente tenía gastrostomía ni recibía anticonvulsivantes. En cuanto a la distribución etaria, 3 de los pacientes se encontraban entre 15 y 17 años, 1 paciente de 9 años y 1 era paciente menor a 5 años. Ningún paciente tenía lesiones asociadas. No se encontró información relacionada al estado nutricional ni los niveles séricos de vitamina D razón por la que no se incluyó esta información. En ningún paciente logró seguimiento mayor a 1 año. Ver [tabla 1](#).

Discusión

El manejo integral del paciente con PC requiere un amplio conocimiento de las necesidades y deficiencias propias de la enfermedad, que más allá del manejo básico permite entender y prevenir complicaciones derivadas de las limitaciones funcionales propias de la patología. Uno de estos elementos es la osteopenia (a consecuencia de diversos factores) que eventualmente conlleva a la aparición de fracturas patológicas que, no sólo pueden contribuir al detrimento en la calidad de vida del paciente, sino que aumentan de forma notable los costos para el sistema de salud⁸.

Las fracturas en pacientes con parálisis cerebral son una comorbilidad importante, con una prevalencia de 6 a 12% en cohortes de pacientes entre 3 y 29 años⁹⁻¹¹. La incidencia ha sido reportada entre 2.7% a 4.5%^{12,13}, discretamente más alta que la incidencia de fracturas en la población infantil

general reportada en 2.5%. En el presente estudio la prevalencia fue de 0.0187%, dato que se aleja de lo habitualmente descrito y que puede estar asociado a que el centro no es de atención de urgencias, situación por la cual los pacientes fracturados con parálisis cerebral hayan acudido a otros centros de atención. Las fracturas pueden ocurrir en relación a actividades cotidianas como vestirse o durante el traslado de los pacientes¹⁴. A su vez, el patrón de dichas fracturas ha sido estudiado en cohortes retrospectivas en las que se ha encontrado un mayor predominio de las mismas en miembros inferiores^{15,16} con una edad promedio de aparición a los 10 años y una fuerte correlación con la presencia de fracturas previas como predictor de fracturas múltiples en un mismo paciente.

Dentro del marco de la fisiopatología de la osteopenia de estos pacientes, el problema no recae únicamente en el inmovilismo; se ha encontrado que el proceso de crecimiento asociado a alteraciones nutricionales, así como los cambios en descarga de peso en las extremidades por limitación para la deambulación, generan un sustrato débil que con el tiempo se debilitará y favorecerá la aparición de fracturas asociadas o no a traumas de mínima energía.

Se han reportado distintas estrategias para el diagnóstico temprano de la osteopenia en PC que permiten un seguimiento adecuado, similares a las utilizadas en los estudios de fragilidad ósea de pacientes adultos¹⁷⁻²⁰. Entre los métodos diagnósticos destacan los niveles de calcio, fósforo, vitamina D y hormona paratiroidea (PTH) en sangre, así como la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) como estudio útil para determinar la densidad ósea. Esta última representa el parámetro de mayor importancia para determinar el impacto de los factores y las intervenciones realizadas para el estudio y manejo de la osteopenia en PC²¹. La posibilidad de poder tomar este último examen puede resultar una tarea difícil en pacientes con compromiso neurológico profundo, razón por la que no se realiza de forma frecuente. Múltiples estudios han planteado su realización en el fémur distal como sitio de más frecuente presentación de las fracturas y facilitando técnicamente su toma.

A pesar de lo anterior, no existe un consenso claro frente a panel básico de laboratorios para el estudio de dicha condición²². En nuestros pacientes se realizó el diagnóstico con radiografía simple, sin pruebas complementarias para determinar el estado nutricional ni biomarcadores séricos de metabolismo óseo. Los estudios anteriormente descritos surgen como posibilidad para mejorar el entendimiento del estado general de los pacientes y su manejo integral.

Tal como describe la literatura, los miembros inferiores fueron los más afectados. La región supracondílea del fémur fue el área con mayor compromiso en el presente estudio, dato similar e incluso mayor al descrito por Presedo en 2007 y Leet en 2006. Las fracturas tratadas en estos pacientes pueden tener hasta 10% de complicaciones tales como mala unión, no unión, infecciones y neumonía, situaciones que no se presentaron en el presente estudio.

El tratamiento de elección fue el quirúrgico, en el 60% de los casos, escogido según la edad y las características de los trazos fracturarios, en estudios antiguos se propuso un manejo quirúrgico en tan sólo 15% de los casos.

Es claro que el espectro de pacientes con PC es amplio y que muchos de ellos coexisten con patologías asociadas que pueden contribuir al deterioro de la calidad ósea, incluso

Tabla 1 Características de pacientes con fracturas

Caso	Edad	Sexo	Localización de fractura	Lateralidad	Manejo	GMFCS	Gastrostomía	Uso de anticonvulsivantes
1	16	M	Fémur, supracondílea	Derecho	O	4	No	No
2	15	M	Fémur, supracondílea	Izquierdo	C	1	No	No
3	9	M	Fémur, supracondílea	Derecho	C	5	No	No
4	4	F	Fémur, supracondílea	Derecho	O	5	No	No
5	17	M	Fémur, supracondílea	Izquierdo	C	1	No	No

* M = Masculino; F = Femenino; O = Ortopédico; C = Cirugía.

esta última puede verse aún más afectada con el manejo de dichas patologías. Referente a esto, la literatura reporta que el uso de fármacos anticonvulsivantes pareciera contribuir al deterioro de masa ósea secundario a la alteración en el metabolismo hepático de la Vitamina D por competencia²³. No obstante, otros estudios pudiesen sugerir que el uso de fármacos anticonvulsivantes pudiese no correlacionarse de forma directa con disminución de la densidad ósea, en cambio se presenta como un marcador de severidad en pacientes con mayor compromiso funcional.

En el presente estudio, no fue posible establecer relación con el consumo de anticonvulsivantes, los cuales se han propuesto como posibles contribuyentes a la osteoporosis al encontrarse que causan niveles bajos de calcio, calcio ionizado y vitamina D, especialmente los anticonvulsivantes inductores enzimáticos CYP (Carbamacepina, fenitoína, fenobarbital y primidone)²⁴, es posible que sea este efecto menor dado el uso de nuevos anticonvulsivantes sin efectos sobre el metabolismo del calcio.

El manejo de la osteoporosis que presentan los pacientes con parálisis cerebral, con el objetivo de realizar prevención primaria o secundaria de las fracturas, se presenta como una forma de posible disminución del riesgo de fracturas. La terapia física en estos pacientes en el centro de estudio se realiza según la indicación de fisioterapia, se ha propuesto como una forma de mejorar la densidad ósea, mediante entrenamiento en banda caminadora y entrenamiento pliométrico, en el caso de los pacientes que toleran marcha libre o con ayudas, en el caso de pacientes no deambuladores se puede realizar entrenamiento con bicicleta recostada y vibración corporal total^{25,26}.

El uso de bifosfonatos en pacientes con PC, bien sea en terapias orales o endovenosas, reporta mejoría en la densidad ósea de hasta un 89% tras una duración de 18 meses de terapia tal como lo publicó Henderson en 2002. Dichos resultados han sido repetidos en otros estudios en los que la administración de dicha terapia, junto a suplencia de vitamina D y calcio refleja una evidente mejoría en los parámetros paraclínicos de los pacientes que pudiesen significar una reducción en el riesgo de presentación de fracturas en dicha población. Aun así, el beneficio no ha sido contundente. Se ha reportado de igual forma un potencial efecto negativo con el uso de antirresortivos dado por la aparición de “bandas de pamidronato” que pueden actuar como sitios de acumulación de estrés en la arquitectura ósea favoreciendo la aparición de fracturas²⁷.

Por otro lado la suplementación de vitamina D y de calcio, no se realizó en los pacientes participantes, sin embargo esta puede tener efecto beneficioso en la densidad ósea, sin embargo se requiere mayor acervo de evidencia al respecto,

y en pacientes no deambuladores, el exceso de calcio puede llevar a hipercalcemia y nefrolitiasis.

Es claro que no existe una conducta que por sí sola demuestre ser superior a otras, por tanto, cabe anotar que la mejor opción de manejo para estos pacientes radica en un manejo interdisciplinario que busque involucrar conjuntamente a los especialistas y la familia.

La parálisis cerebral es un motivo de consulta frecuente en la práctica de la Ortopedia Infantil, es una condición compleja que incluye diversas comorbilidades de difícil manejo, entre ellas se encuentra la osteopenia y la osteoporosis. El instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt es un centro de referencia para pacientes con esta patología en Colombia. Nuestro estudio muestra una prevalencia de fracturas en esta población ligeramente menor a la reportada en la literatura, sin embargo confirma que esta es una complicación importante y que se debe tener en cuenta al realizar el abordaje integral de estos pacientes. Se deben implementar estudios adicionales para obtener información del estado nutricional y marcadores serológicos de fragilidad ósea que permitan una mejor caracterización del estado del paciente y perfeccionar su enfoque terapéutico. Las limitaciones de nuestro estudio están principalmente dadas por que se realizó con una población cautiva y la falta de datos en las historias clínicas que impidió completar los datos de algunos pacientes.

Fuentes de Financiación

Recursos propios de los autores.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Nazif H, Shatla R, Elsayed R, Tawfik E, Osman N, Korra S, et al. Bone mineral density and insulin-like growth factor-1 in children with spastic cerebral palsy. *Child's Nerv Syst.* 2017;33:625–30.
2. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, Jacobsson B, Damiano D. Executive Committee for the Definition of Cerebral Palsy. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47:571–6, <http://dx.doi.org/10.1017/s001216220500112x>.
3. Kilpinen-Loisa P, Pihko H, Vesander U, Paganus A, Ritanen U, Mäkitie O. Insufficient energy and nutrient intake in children with motor disability. *Acta Paediatr Int J Paediatr.* 2009;98:1329–33.

4. Aronson E, Stevenson SB. Bone Health in Children With Cerebral Palsy and Epilepsy. *J Pediatr Heal Care*. 2012;26:193–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedhc.2010.08.008>.
5. Finbråten AK, Syversen U, Skranes J, Andersen GL, Stevenson RD, Vik T. Bone mineral density and vitamin D status in ambulatory and non-ambulatory children with cerebral palsy. *Osteoporos Int*. 2014;26:141–50.
6. Tosun A, Erisen Karaca S, Unuvar T, Yurekli Y, Yenisey C, Omurlu IK. Bone mineral density and vitamin D status in children with epilepsy, cerebral palsy, and cerebral palsy with epilepsy. *Child's Nerv Syst*. 2017;33:153–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s00381-016-3258-0>.
7. Tasdemir H, Buyukavci M, Akcay F, Polat P, Yildiran A, Karakeleoglu C. Bone mineral density in children with cerebral palsy. *Pediatr Int*. 2001;43:157–60.
8. Presedo A, Dabney KW, Miller F. Fractures in patients with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2007;27:147–53.
9. Bischof F, Basu D, Pettifor J. Pathological long-bone fractures in residents with cerebral palsy in a long-term care facility in South Africa. *Dev Med Child Neurol*. 2002;44:119–22.
10. Leet A, Mesfin A, Pichard C, Launay F, BrintzenhofeSzoc K, Levey E, et al. Pathologic fractures in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2006;26:624–7.
11. Mughal MZ. Fractures in children with cerebral palsy. *Curr Osteoporos Rep*. 2014;12:313–8.
12. Le Roy C, Meier M, Witting S, Pérez-Bravo F, Solano C, Castillo-Durán C. Effect of supplementation with a single dose of Vitamin D in children with cerebral palsy. Preliminary randomised controlled study. *Rev Chil Pediatr*. 2015;86:393–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.07.015>.
13. Jekovec-Vrhovšek M, Kocijančič A, Preželj J. Effect of Vitamin D and calcium on bone mineral density in children with CP and epilepsy in full-time care. *Dev Med Child Neurol*. 2000;42:403–5.
14. Kilpinen-Loisa P, Nenonen H, Pihko H, Mäkitie O. High-dose vitamin D supplementation in children with cerebral palsy or neuromuscular disorder. *Neuropediatrics*. 2007;38:167–72.
15. Stevenson R, Conaway M, Barrington J, Cuthill S, Worley G, Henderson R. Fracture rate in children with cerebral palsy. *Pediatr Rehabil*. 2006;9:396–403.
16. Brunner R, Doderlein L. Pathological fractures in patients with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop B*. 1996;5:232–8.
17. Henderson RC, Kairalla J, Abbas A, Stevenson RD. Predicting low bone density in children and young adults with quadriplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46:416–9.
18. Ozel S, Switzer L, Macintosh A, Fehlings D. Informing evidence-based clinical practice guidelines for children with cerebral palsy at risk of osteoporosis: an update. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58:918–23.
19. Mergler S, Evenhuis HM, Boot AM, De Man SA, Heus KGCB, De, Huijbers WAR, et al. Epidemiology of low bone mineral density and fractures in children with severe cerebral palsy: A systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51:773–8.
20. Henderson R. Bone density and other possible predictors of fracture risk in children and adolescents with spastic quadriplegia. *Dev Med Child Neurol*. 1997;39:24–7.
21. Henderson RC, Lark RK, Kecskemethy HH, Miller F, Harcke HT, Bachrach SJ. Bisphosphonates to treat osteopenia in children with quadriplegic cerebral palsy: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *J Pediatr*. 2002;141:644–51.
22. Yaşar E, Adigüzel E, Arslan M, Matthews DJ. Basics of bone metabolism and osteoporosis in common pediatric neuromuscular disabilities. *Eur J Paediatr Neurol*. 2018;22:17–26, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpn.2017.08.001>.
23. Dussault PM, Lazzari AA. Epilepsy and osteoporosis risk. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2017;24:395–401.
24. Paksu MS, Vurucu S, Karaoglu A, Karacalioglu AO, Polat A, Yesilyurt O, et al. Osteopenia in children with cerebral palsy can be treated with oral alendronate. *Child's Nerv Syst*. 2012;28:283–6.
25. Chen CL, Chen CY, Liaw MY, Chung CY, Wang CJ, Hong WH. Efficacy of home-based virtual cycling training on bone mineral density in ambulatory children with cerebral palsy. *Osteoporos Int*. 2013;24:1399–406.
26. Gannotti ME, Breive EL, Miller K, Mobyed R, Cameron RA. Exercise programs designed and dosed to improve bone mineral density in children with cerebral palsy. *Crit Rev Phys Rehabil Med*. 2016;28:283–304.
27. Harcke HT, Stevenson KL, Kecskemethy HH, Bachrach SJ, Grisom LE. Fracture after bisphosphonate treatment in children with cerebral palsy: The role of stress risers. *Pediatr Radiol*. 2012;42:76–81.