

MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS
EN PACIENTES CON PARÁLISIS
CEREBRAL EN UN CENTRO
DE REHABILITACIÓN FÍSICA
INFANTIL DEL NORTE DE MÉXICO

Erika Vázquez Vargas • Licenciada en Terapia Física. Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón Durango, Cd. Gómez Palacio, Durango, México.

Carmen Alicia Aboytes Meléndez • Médico Especialista en Rehabilitación Física Pediátrica. Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón Durango, Cd. Gómez Palacio, Durango, México.

SUMMARY

Cerebral palsy is defined as non-progressive motor impairment of the central nervous system that limits activity, which is attributed to non-progressive disturbances, during the development of the brain before birth or in early childhood, in one or more areas of the brain, which cause abnormal formation of neuronal connections, which causes motor disorders, such as cognitive impairment, communication problems, sensory perception and other associated abnormalities, such as scoliosis; although the latter can occur in any person, the most severe scoliosis occurs in children with cerebral palsy at

levels IV and V of Gross Motor Function Classification System. Orthopedic alterations are going to appear throughout the life in these patients, one of the most frequent is the vertebral deviation with an incidence of 15-80%. A descriptive, observational and cross-sectional study was designed. We included 74 patients with cerebral palsy, 45 (60.81%) of whom had scoliosis. Of the 59 subjects with spastic cerebral palsy, 36 (61%) presented scoliosis, of the 9 subjects with dyskinetic cerebral palsy 7 (77.78%) presented scoliosis

and of the 6 subjects with ataxic cerebral palsy 2 (33.3%) presented scoliosis. The presence of childhood scoliosis secondary to cerebral palsy shows similar features as described in the world literature.

Key words: Scoliosis, Cerebral palsy, Disability, Rehabilitation, Backbone.

INTRODUCCIÓN

PARÁLISIS CEREBRAL

La parálisis cerebral (PC) es la discapacidad más frecuente de la niñez¹ y está demostrado que

Recibido: 20 de Febrero, 2018

Revisado: 28 de Febrero, 2018

Aceptado: 02 de Marzo, 2018

conlleva al deterioro físico², puede definirse como una discapacidad motora no progresiva³ del sistema nervioso central que limita la actividad, la cual se atribuye a perturbaciones no progresivas, durante el desarrollo del cerebro antes del nacimiento o en la niñez temprana, en una o varias zonas del cerebro, que provocan la formación anormal de conexiones neuronales, lo que causa desórdenes motores, entre otras condiciones, como deterioro cognitivo, problemas de comunicación, de percepción sensorial, anormalidades de la conducta y discapacidades asociadas⁴. Se estima que el 80% de la prevalencia mundial de la PC se encuentra en países de bajos recursos que tienen mayor población y potencialmente mayor incidencia⁵. Siendo la discapacidad más frecuente, la Clasificación Europea describe los siguientes tipos: Espástica: se presentan por lo menos dos de las siguientes características: patrón anormal de la postura, aumento del tono muscular ante el movimiento y reflejos patológicos (hiperreflexia, babinski)⁶, normalmente citado como el de mayor predominio y se presenta en el 77% al 93% de los casos de PC⁵. Atáxica: se caracteriza por presentar los dos: patrón anormal de la postura y/o el movimiento, pérdida de coordinación muscular, de manera

que los movimientos se realizan con una fuerza anormal, el ritmo y la precisión⁶, y se presenta del 2% al 8%⁵. Discinética: en este tipo de PC domina el patrón anormal de la postura y/o movimiento involuntario, no controlados, recurrentes, movimientos de vez en cuando estereotipados. Puede ser distónica o coreoatetósica, la primera presenta hipoquinesia (actividad reducida, es decir el movimiento rígido) e hipertonia (por lo general aumenta), la segunda presenta hiperquinesia (aumento de la actividad) e hipotonía (el tono general disminuye)⁶, este tipo de PC se presenta del 2% al 15%⁵. El diagnóstico de esta discapacidad es fundamentalmente clínico, es necesario valorar la función motora, para lo cual debe observarse al niño en posición supina, prona, sentado, de pie, caminando y corriendo, ya que en el primero y segundo año pueden desarrollarse algunos patrones de locomoción que son altamente sospechosos para parálisis cerebral. Con el objetivo de lograr consistencia en la evaluación, es necesario apoyarse en algunos de los instrumentos desarrollados para la valoración del desarrollo psicomotor en edades tempranas, tomando siempre en consideración el propósito de la prueba, su valor predictivo, sensibilidad, especificidad y validez, puesto que la no observancia de estos

aspectos puede llevar a errores de interpretación^{1,5}. Existen diferentes métodos para clasificar la parálisis cerebral, uno de ellos es el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa para niños y jóvenes con parálisis cerebral o GMFCS por sus siglas en inglés, la cual se basa en el movimiento autoiniciado por el paciente y establece 5 niveles de clasificación basados en las limitaciones funcionales, la necesidad de uso de dispositivos auxiliares para la marcha o movilidad sobre ruedas en el desempeño cotidiano del paciente. La descripción de cada nivel se hace según rangos de edad. En el nivel I incluye niños y jóvenes con limitaciones funcionales menores, que no requieren dispositivos de asistencia para su desempeño motriz; en el nivel II describe sujetos con marcha independiente con ciertas limitantes; en el nivel III se encuentran aquellos que logran caminar haciendo uso de dispositivos manuales, como auxiliares de la marcha; en el nivel IV se requieren dispositivos de automovilidad limitada o incluso de movilidad motorizada y en el nivel V el paciente es transportado por alguien más en la silla de ruedas⁷.

ESCOLIOSIS

La escoliosis es una complicación grave que ocurre con frecuencia en la parálisis cerebral². Da la idea que la escoliosis se debe

a estos factores debido a los antecedentes de sufrimiento fetal perinatólogicos o posparto, con el agregado de complicaciones neurológicas⁸, y su presencia contribuye de manera significativa a las limitaciones en el funcionamiento, la actividad y la participación, estas personas son vulnerables al desarrollo de deformidad postural⁹. La palabra escoliosis deriva del griego “scolios” que significa curvatura¹⁰, y el término escoliosis fue usado por primera vez por Galeno, se le define actualmente como la deformidad del esqueleto axial en tres dimensiones, en donde el plano coronal excede los 10 grados y el desplazamiento lateral del cuerpo vertebral cruza la línea media, regularmente se acompañan de algún grado de rotación^{10,12}. Puede tener forma de “C” (curva única) de convexidad izquierda o derecha; cuando adopta forma de “S” se denomina compensada¹¹. Tiene un impacto significativo tanto en el sistema cardiovascular, como en la función pulmonar¹³. Cifoescoliosis es la deformidad de la caja torácica condicionada por una curvatura lateral anormal de la columna, pero que además provoca rotación en el eje axial de los cuerpos vertebrales^{14,15}. El conocimiento de la posición del cuerpo en el espacio es un sentido altamente desarrollado en los humanos. El déficit de equilibrio

postural ha sido propuesto como un factor contribuyente en el desarrollo de la escoliosis. La escoliosis no siempre sigue el mismo curso, algunos casos son progresivos, mientras que otros se mantienen estables^{16,17}. La escoliosis más severa se presenta en niños con parálisis cerebral¹⁸ en los niveles IV y V de la GMFCS¹⁹. La edad de inicio en gran medida determina su epidemiología, curso natural y respuesta al tratamiento²⁰. Las alteraciones ortopédicas van a ir apareciendo a lo largo de la vida en estos pacientes, una de las más frecuentes es la desviación vertebral²¹ con una incidencia de 15-80%¹⁸. La escoliosis neuromuscular se presenta como consecuencia principal de un desbalance muscular y la consecuente pérdida del control de tronco, en este tipo de escoliosis se pueden encontrar curvas estructuradas y no estructuradas^{10,22}. Según las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 3 de cada 100 personas sufren algún tipo de escoliosis. Sin embargo, esto no presenta un problema para la mayoría de afectados²³. La evaluación clínica es el punto de partida para el diagnóstico de las deformidades de la columna vertebral, a través de maniobras clínicas dirigidas a valorar la movilización simétrica de la columna vertebral²⁴; sin

embargo siempre debe ser apoyada por una evaluación radiológica, que constituye uno de los pilares en el diagnóstico y control de evolución²⁵. La escoliosis neuromuscular incluye un amplio espectro de deformidades de la columna, cifoescoliosis, hiperlordosis, y la oblicuidad pélvica son rasgos característicos de estas deformidades. Los principales objetivos del tratamiento, son mantener una postura equilibrada, mantener la función pulmonar, facilitar cuidados de higiene y prevenir degeneración espinal dolorosa^{26,27}. Dado que la deformidad del esqueleto axial es la complicación frecuente en las personas con PC y que desconocemos su prevalencia, principalmente en los niveles IV y V de GMFCS; se realizó este estudio con el objetivo de identificar su prevalencia en la población de niños y adolescentes con este diagnóstico en un centro de rehabilitación infantil.

MATERIAL Y MÉTODO

Se diseñó un estudio descriptivo, observacional y transversal, que se realizó en el Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT) Durango localizado en la ciudad de Gómez Palacio, Durango, entre julio y septiembre de 2015.

Se incluyeron niños y niñas entre 4 y 18 años que tuvieran diagnóstico de parálisis cerebral y que asistieran al centro hasta septiembre de 2015 y pertenecían al grupo A (que atiende niños con daño cerebral exclusivamente). Se excluyeron los sujetos cuyos expedientes estaban incompletos y se eliminaron los que causaron baja durante el periodo de estudio. Tomando en cuenta que la población del grupo A es de 300 niños, considerando una prevalencia de escoliosis del 28% y usando la fórmula para determinar el tamaño de muestra para estudios descriptivos para poblaciones finitas, se decidió incluir 80 sujetos. El estudio fue revisado y autorizado por el comité de investigación y el comité de ética en investigación del CRIT Durango. Los sujetos fueron escogidos al azar mediante sorteo a partir de la lista de usuarios activos del grupo A que cumplían con los criterios de selección del estudio. Una vez seleccionados, se solicitó una entrevista con los padres y el niño para invitarlos a participar en el proyecto y se les explicaron los objetivos, procedimientos y mecanismos de confidencialidad del mismo, invitándoles a firmar una carta de consentimiento informado. Se utilizó la Clasificación Europea para la parálisis cerebral para determinar el tipo motor, a partir del diagnóstico establecido en

el expediente clínico y se usó la clasificación GMFCS para determinar la severidad de la limitación funcional. Una vez autorizada y aceptada la participación en el estudio, se tomaron del expediente los siguientes datos: 1) edad, 2) sexo, 3) tipo de PC, 4) nivel de funcionalidad GMFCS y se asignó una cita para realizar la exploración física orientada a la escoliosis. Para la exploración, se pidió al participante que trajera ropa cómoda. Se colocó al paciente en bipedestación o sedente (dependiendo de la capacidad motriz) en una superficie estable para evaluar el nivel de los hombros desde el plano posterior, se midió con un nivel el cual se colocó horizontalmente al ras de la articulación acromioclavicular en el hombro más bajo y se midió en centímetros la distancia vertical, que va del nivel horizontal al punto más alto del hombro. De acuerdo a la maniobra de plomada, se colocó una cuerda sobre la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical, la cual pasa normalmente por el pliegue o espacio interglúteo, si la columna estaba compensada, la línea de plomada cayó hacia la derecha o la izquierda del pliegue, el grado de desviación se midió en centímetros. Para evaluar la asimetría del tronco de acuerdo al Test de Adams, se colocó

al paciente en bipedestación o sedente, se llevó a la flexión del tronco de manera activa o pasiva según la capacidad de movimiento, se valoró las mitades derecha e izquierda en busca de simetría. La información se analizó con estadística descriptiva, mediante porcentajes para las variables cualitativas y media y desviación estándar para las cuantitativas.

RESULTADOS

Inicialmente se consideraron 80 sujetos, de los cuales se excluyeron dos por datos incompletos y cuatro fueron eliminados por causar baja. La muestra fue de 74 sujetos con parálisis cerebral de los cuales 30 (40.54%) fueron mujeres y 44 (59.46%) varones con edades entre 4 y 18 años, con un promedio de 10.5 años (DE 1.8). En cuanto al tipo de parálisis cerebral, se encontró que 59 (79.73%) eran de tipo espástico; con parálisis cerebral discinética fueron 9 (12.16%) y atáxica 6 (8.11%); 8 tenían GMFCS I con puntaje promedio de 80-100 GMFM-88, 13 tenían GMFCS II con puntaje de 60-80 GMFM-88, 12 tenían GMFCS III con un puntaje de 40-60 GMFM-88, 20 tenían GMFCS IV con puntaje mayor a 20 y menor de 40 GMFM-88 y 21 sujetos tenían GMFCS V con puntaje menor a 20. Esta información se resume en la tabla 1.

Tabla 1.

Descripción de las características de los sujetos del estudio.

Características de los sujetos	74 sujetos
Edad promedio	10 años 5 meses
Sexo	
Masculino	44
Femenino	30
Tipo de parálisis cerebral	
Espástica	59
Discinética	9
Atáxica	6
GMFCS	
Nivel I	8
Nivel II	13
Nivel III	12
Nivel IV	20
Nivel V	21

Tabla 2.

Pacientes con parálisis cerebral (PC) espástica, discinética y atáxica que presentaron escoliosis.

Tipos de PC	Pacientes	Pacientes con escoliosis
PC espástica	59	36
PC discinética	9	7
PC atáxica	6	2

Tabla 3.

Pacientes con clasificación GMFCS que presentaron escoliosis.

GMFCS	Pacientes con escoliosis
I	1
II	7
III	8
IV	9
V	20

Se identificaron 45 (60.81%) sujetos con escoliosis. Dos sujetos presentaron una o dos pruebas positivas de tres, por tal motivo no fueron considerados

para el grupo de escoliosis; uno tenía diagnóstico de hemiparesia espástica, lo que compromete la postura corporal al momento de realizar la valoración,

pero no condiciona escoliosis estructurada; otro sujeto presentó solo una prueba positiva debido a una subluxación de hombro.

De los 59 sujetos con PC espástica, 36 (61%) presentan escoliosis, de los 9 sujetos con PC discinética 7 (77.78%) presentaron escoliosis y de los 6 sujetos con PC atáxica sólo 2 (33.3%) presentaron escoliosis. La información se resume en la tabla 2.

En cuanto a la prevalencia de escoliosis se encontró que en el nivel I hubo un sujeto (12.50%), en el nivel II 7 sujetos (53.85%), en el nivel III 8 sujetos (66.67%), en el nivel IV, 9 (45.00%) y en el nivel V, 20 (95.24%) sujetos presentaron escoliosis. Los datos se resumen en la tabla 3.

DISCUSIÓN

Se realizó una búsqueda, en las bases de datos ProQuest y PubMed, pero no se encontraron estudios relacionados con la valoración clínica de esta deformidad. A pesar de la poca evidencia científica que existe en la actualidad sobre la prevalencia de escoliosis en parálisis cerebral, es importante realizar una valoración clínica periódica a sujetos con este diagnóstico, que tendría que corroborarse con evidencias radiológicas²⁵, debido a que las curvas no siempre siguen el mismo curso. En cuanto a la distribución de la parálisis

cerebral por tipo, encontramos que al igual que lo reportado por otros autores como Cans⁶, que encuentra una prevalencia entre 77% y 99%, la forma más frecuente fue la espástica, con una frecuencia de 79.73%, seguida de la discinética con un 12.16% y finalmente la atáxica con un 8.11%. La escoliosis estuvo presente en el 60.81%, que se encuentra dentro del rango del 15 al 80% reportado por otros estudios, este rango tan amplio se explica por las variaciones de las poblaciones; por ejemplo Saito et al² estudió una población entre 7 y 25 años de edad. En nuestro estudio, el rango estuvo comprendido entre 4 y 18 años con un promedio de 10 años 5 meses de edad y una desviación estándar de 1.8. Aunque existe poca evidencia sobre la edad de aparición de la escoliosis, Saito et al², quien buscaba describir la historia natural de la escoliosis desde la infancia hasta la edad adulta, describe que la edad de aparición es antes de los 10 años. Lo mismo encontró Koop¹⁸ en población infantil. La edad del sujeto más pequeño que presentó escoliosis en este estudio, fue de 4 años con 11 meses. La alta prevalencia de escoliosis en parálisis cerebral de tipo espástico reportada en la literatura coincide con los resultados de nuestro estudio, en donde encontramos una prevalencia de 61%. De

acuerdo a la literatura, los casos más severos de escoliosis, se presentan en la parálisis cerebral en los niveles IV y V, del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS)¹⁹. Casi todos los estudios publicados, sobre la prevalencia de la escoliosis en personas con parálisis cerebral, son anteriores al GMFCS por lo que no tenemos muchos elementos para comentar al respecto. En cuanto al hallazgo, se encontró un porcentaje de 66.67% en el nivel III y en el nivel IV un 45.00%, siendo un dato subjetivo, ya que en la referencia bibliográfica los pacientes son valorados con radiografías, y en este estudio se realizó una valoración postural. Regularmente el diagnóstico de escoliosis se establece con estudios radiológicos, que es uno de los pilares en el diagnóstico²⁵, sin embargo en este estudio se realizaron maniobras clínicas, siendo el punto de partida²⁴ dirigidas a la detección de esta deformidad, lo cual se reconoce como una debilidad del estudio, ya que tendría que llevarse a cabo una comparación con estudios radiográficos.

CONCLUSIONES

La prevalencia de escoliosis en nuestro grupo de estudio, está dentro de los parámetros hallados en la literatura consultada, con

mayor frecuencia en varones que en mujeres. En nuestro grupo de estudio fue mayor la población de individuos con parálisis cerebral espástica, seguida por la discinética y por último la atáxica, y debido a que el tipo espástico fue el más frecuente, de igual manera la escoliosis en este grupo también lo es. En cuanto a los niveles funcionales, encontramos que el nivel funcional III del GMFCS fue el que tuvo mayor índice de desviación de la columna en comparación del nivel IV.

Este estudio tomó en cuenta una población infantil, por lo que se sugiere una nueva línea de investigación comparando con una población adulta.

RESUMEN

La parálisis cerebral se define como la discapacidad motora no progresiva del sistema nervioso central que limita la actividad, la cual se atribuye a perturbaciones no progresivas, durante el desarrollo del cerebro antes del nacimiento o en la niñez temprana, en una o varias zonas del cerebro, que provocan la formación anormal de conexiones neuronales, lo que causa desórdenes motores, como deterioro cognitivo, problemas de comunicación, de percepción sensorial y otras anomalías asociadas, como la escoliosis; si bien esta última se puede presentar en cualquier persona, la

escoliosis más severa se presenta en niños con parálisis cerebral en los niveles IV y V del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS). Las alteraciones ortopédicas van a ir apareciendo a lo largo de la vida en estos pacientes, una de las más frecuentes es la desviación vertebral con una incidencia de 15-80%. Se diseñó un estudio descriptivo, observacional y transversal. Se incluyeron 74 pacientes con parálisis cerebral, identificándose 45 (60.81%) sujetos con escoliosis. De los 59 sujetos con parálisis cerebral espástica, 36 (61%) presentan escoliosis, de los 9 sujetos con parálisis cerebral discinética 7 (77.78%) presentaron escoliosis y de los 6 sujetos con parálisis cerebral atáxica 2 (33.3%) presentaron escoliosis. La presencia de escoliosis infantil secundaria a parálisis cerebral muestra un comportamiento similar a lo que se ha descrito en la literatura mundial.

Palabras clave: Escoliosis, Parálisis cerebral, Discapacidad, Rehabilitación, Columna vertebral

BIBLIOGRAFÍA

- Robaina Castellanos GR., Riesgo Rodríguez S., Robaina Castellanos MS. Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral. *Rev Cubana Pediatr.* 2007; 79(2)
- Saito N, Ebara S, Ohotsuka K, Kumeta H, Takaoka K. Natural history of scoliosis in spastic cerebral palsy. *Lancet.* 1998; 351(9117): 1687-92.
- Kleinsteuber Saa K, Avaria Benaprés MA, Varela Estrada X. Parálisis cerebral. *Rev Ped Elec.* 2014; 11(2): 54-70.
- Aisen ML, Kerkovich D, Mast J, Mulroy S, Wren TA, Kay RM, et al. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *Lancet Neurol.* 2011; 10(9): 844-52.
- Benfer KA, Jordan R, Bandaranayake S, Finn C, Ware RS, Boyd RN. Motor severity in children with cerebral palsy studied in high-resource and low-resource country. *Pediatrics.* 2014; 134(6): e1594-602.
- Cans C. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Develop Med Child Neurol.* 2000; 42(12): 816-24.
- Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada. *CanChild.* 2007; 1-5.
- Vallejos Meana N, Rositto V, Legarreta C, Escalada M, Rositto G. Detección precoz de la escoliosis. *Arch Argent Pediatr.* 2005; 103(2): 367-70.
- Porter D, Michael S, Kirkwood C. Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation? *Clin Rehabil.* 2007; 21(12): 1087-96.
- Tejeda Barreras MT. Escoliosis: concepto, etiología y clasificación. *Orthotips* 2011; 7(2): 75-82.
- De la Cruz Rodríguez H, Coutiño León B, Mora Magaña I, Mallart Miró M, González Sandoval ME. Eficacia de las corrientes interferenciales para la mejoría de la angulación en niños mexicanos con escoliosis idiopática. *Acta Ortoped Mex.* 2002; 16(4): 211-6.
- Álvarez García de Quesada LI, Núñez Giralda A. Escoliosis idiopática. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2011; 13(49): 135-46.
- González RA, Papaphylactou M, Dimopoulos K, Inuzuka R, Swan L, Diller GP, et al. Prevalencia de escoliosis en pacientes adultos con cardiopatías congénitas. *Rev Esp Cardiol.* 2011; 64(3): 109-10.
- Prado F, Salinas P, García C. Recomendaciones para la evaluación quirúrgica de la escoliosis en niños con enfermedad neuromuscular. *Neumol Pediatr.* 2010; 5(2): 67-73.
- Salvador-Esteban E, Luengo-González P. Etiopatogenia e historia natural de la escoliosis idiopática. *Rehabilitación (Madr).* 2009; 43(6): 258-64.
- Veldhuizen AG, Wever DJ, Webb PJ. The aetiology of idiopathic scoliosis: biomechanical and neuromuscular factors. *Eur Spine J.* 2000; 9(3): 178-84.
- Zurita Ortega F, Ruiz Rodríguez L, Zaleta Morales L, Fernández Sánchez M, Fernández García R, Linares Manrique M. Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores

- asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado. *Gaceta Med Mex.* 2014; 150: 432-9.
18. Koop SE. Scoliosis in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009; 51(4): 92-8.
19. Loeters MJ, Maathuis CG, Hadders-Algra M. Risk factors for emergence and progression of scoliosis in children with severe cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2010; 52(7): 605-11.
20. Donzelli S, Zaina F, Lusini M, Minella S, Negrini S. In favour of the definition “adolescents with idiopathic scoliosis”: juvenile and adolescent idiopathic scoliosis braced after ten years of age, do not show different end results. *SOSORT award winner 2014. Scoliosis.* 2014; 9:7.
21. Jiménez Bernadó MT, Escudero García AR, Lafuente Varea JI, Romero Pérez P, Blasco Casanova Y, Gimeno Marco JL. Escoliosis en el parálitico cerebral gravemente afectado. *Rehabilitación.* 2004; 38(5): 241-5.
22. Ovadia D. Classification of adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *J Child Orthop.* 2013; 7(1): 25-8.
23. Escoliosis: una curva peligrosa (10 de febrero de 2010). *RPP Noticias.* Recuperado el 18 de enero de 2018, de http://www.rpp.com.pe/2010-02-10-escoliosis-una-curva-peligrosa-noticia_241548.html.
24. Jiménez Ávila JM. Diagnóstico de la escoliosis. *Orthotips.* 2011; 7(2): 83-8.
25. Díaz JJ, Schröter GC, Schulz IR. Actualización de la evaluación radiológica de la escoliosis. *Rev Chil Radiol.* 2009; 15(3): 141-51.
26. Piazzolla A, Solarino G, De Giorgi S, Mori CM, Moretti L, De Giorgi G. Cotrel-Dubousset instrumentation in neuromuscular scoliosis. *Eur Spine J.* 2011; 20(1): S75-84.
27. Sitoula P, Miller F. Co-morbidities in children with cerebral palsy undergoing early spine fusion for scoliosis. *J Nobel Med College.* 2014; 3(1): 22-6.