

Evaluación de la Radiografía de Cadera Vs. Tomografía Tridimensional en Pacientes con Parálisis Cerebral

Mención Honorífica - Trabajos de Fin de Año "Tres Épocas"

Diciembre, 2000 - Caracas

Dr. Armando J. Guillén C.,* Dr. Federico Fernández Palazzi **

Dr. Armando J. Guillén C., Dr. Federico Fernández Palazzi. **Evaluación de la Radiografía de Cadera Vs. Tomografía Tridimensional en Pacientes con Parálisis Cerebral.**

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Vol. 33, Nº 1, Marzo 2001.

RESUMEN

El control de la progresión o no de la **Subluxación de Cadera** en el paciente de afecto de parálisis cerebral se suele llevar a cabo por medio de Radiografía Antero Posterior simple de caderas. El índice de extrusión (**REIMERS**) nos da un buen control de cuándo deberá ser intervenido el paciente. Sin embargo, a la hora de planificar cirugía no nos informa hacia dónde va la cabeza femoral, ni qué parte de ella está descubierta.

Por ello evaluamos la Tomografía Tridimensional de Cadera que si nos demuestra posición de la cabeza y su relación con el acetábulo y comparamos estadísticamente los distintos ángulos y medidas de ambos procedimientos.

Encontramos valores significativos para el Ángulo Cervicodiafisario e Índice Acetabular, no estando relacionado entre ellos, Índice de Migración de Reimers y el Índice Acetabular estando ambos relacionados. Correlacionado el Ángulo Acetabular Radiológico con los parámetros Tomográficos 3D, se obtienen valores significativos y relacionados entre el Ángulo Acetabular y la Antevención Acetabular y no relacionado para el Ángulo Cervicodiafisario y el Índice Acetabular. Para realizar una evaluación de la cobertura acetabular o dirección del desplazamiento de la cabeza femoral, a la hora de una cirugía, debe practicarse una Tomografía Tridimensional.

PALABRAS CLAVE

Parálisis Cerebral. Cadera. Radiografía Simple. Tomografía Tridimensional.

ABSTRACT

On planning surgery for a subluxated hip in Cerebral Palsy it is necessary to know the position of the femoral head on acetabulum and the coverage this acetabulum has on the head. This parameter is not given by a plain X ray of the hip that only gives the Extrusion - Index.

Therefore we performed on 17 patients, 34 hips a comparison on X ray measurements and 3D tomography, to see if there is a significant relation on paramets from both methods. We found that some measurements were significant and related and others were significant but not related. Thus for prognosis simple AP X rays gives the moment when surgery should be performed, but 3D Tomography is necessary in programing surgery both at femur or pelvic site.

KEY WORDS

Cerebral Palsy. Hip. Simple X rays. 3D Tomography.

SÍNTESIS

Se estudiaron 17 pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral, para evaluar la utilidad de la rayos x de cadera vs. la tomografía 3D. Se compararon 3 parámetros ra-

diológicos con 4 parámetros tomográficos tridimensionales. Se obtuvieron resultados que correlacionan significativamente a los estudios radiológicos con los tomográficos. La indicación de radiografías es justificada para el diagnóstico y pronóstico de displasia de cadera. La cobertura acetabular y las evaluaciones para cirugías deben estudiarse y programarse con topografías tridimensionales.

* Residente de Postgrado. Servicio de Traumatología Hospital Vargas, Caracas

** (Ex-Jefe Unidad de Ortopedia Infantil, Servicio de Traumatología Hospital Vargas, Caracas). Jefe Unidad Ortopédica Pediátrica. Hospital Jesús Yerena, Caracas. Presidente Grupo Latinoamericano de Neuro-ortopedia (Glaneo).

ANTECEDENTES

La parálisis cerebral comprende varias alteraciones del funcionamiento motor, consecutivas a una lesión no

progresiva del sistema nervioso central, ocurrida antes del nacimiento, durante el parto o en los cinco primeros años de vida. Lo predominante en la parálisis cerebral es el trastorno, de alguna función motora, pero también existen, con mayor o menor frecuencia o severidad, compromiso mental, convulsiones, alteraciones perceptivas o del carácter lo cual hace que el manejo de estos pacientes sea altamente complejo.⁹

La deformidad de la cadera es la segunda complicación de deformación más frecuente observada en la parálisis cerebral.³ Están producidas por el desequilibrio muscular, conservación de reflejos primitivos, trastornos posturales, ausencia del estímulo de la carga sobre el hueso y por el crecimiento. La anteversión congénita del cuello femoral no se corrige espontáneamente e incluso se acentúa, y la deformidad en valgo del cuello femoral aumenta gradualmente. Finalmente la cadera se puede subluxar o luxar.

En pacientes con parálisis cerebral, las contracturas musculares y la actividad espástica muscular pueden provocar una dislocación o subluxación de la articulación de la cadera,¹ lo que provoca dolor en algunos pacientes, deformidad, trastornos en el equilibrio en bipedestación y en la marcha, oblicuidad pélvica y dificultad para la higiene perineal.

Todos los autores están de acuerdo en que el mejor tratamiento para la luxación de cadera en la parálisis cerebral es la prevención. Esto exige tener constantemente presente la posibilidad de la misma. Sólo así es posible prevenir la luxación mediante las medidas apropiadas o al menos permitir su diagnóstico precoz, cuando el tratamiento es más eficaz.³

Por lo tanto se debe realizar una exploración clínica e imagenológica regularmente para asegurarse de que las caderas no se luxen o subluxen, o desarrollen una displasia.

El método radiográfico más práctico se basa en el grado de migración de la cabeza del fémur bajo el borde lateral del acetábulo; fue descrito por Beals en 1965, y Reimers lo denominó "porcentaje de migración". Otra referencia importante en radiografías es la cobertura de la cabeza femoral. El concepto de cobertura se refiere usualmente a la relación radiográfica de la pared superolateral del acetábulo con el centro rotacional de la cabeza femoral, frecuentemente cuantificado como Ángulo CE de Wieberg.⁵

Avances tecnológicos como la Tomografía con imágenes tridimensionales han revolucionado en gran forma la evaluación de las caderas patológicas. Wenger y Hahn refieren que las imágenes en 3D les han permitido un mejor entendimiento de la morfología de las displasias y de las anomalías biomecánicas, lo que les permite planificar mejor el correctivo apropiado ya sea osteotomía acetabular o femoral proximal.¹⁴

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, estaría planteado saber cuándo solicitar evaluaciones tradicionales como las radiografías de caderas, y qué valor nos pueden aportar éstas, en el caso de pacientes con parálisis cerebral, o por el contrario, se deben realizar estudios más completos como es el caso de las tomografías computarizadas tridimensionales, ya que éstas nos aportan un mejor entendimiento de la patología.

¿Es la radiografía anteroposterior de cadera (en parálisis cerebral), una valoración significativa, o ya ha sido desplazada por las tomografías tridimensionales?

OBJETIVO GENERAL

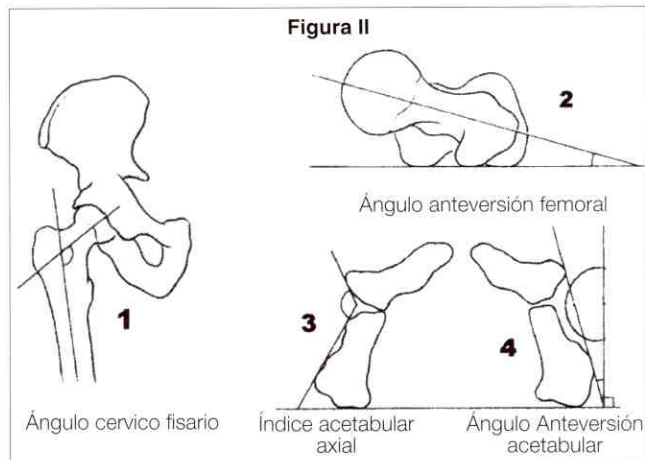
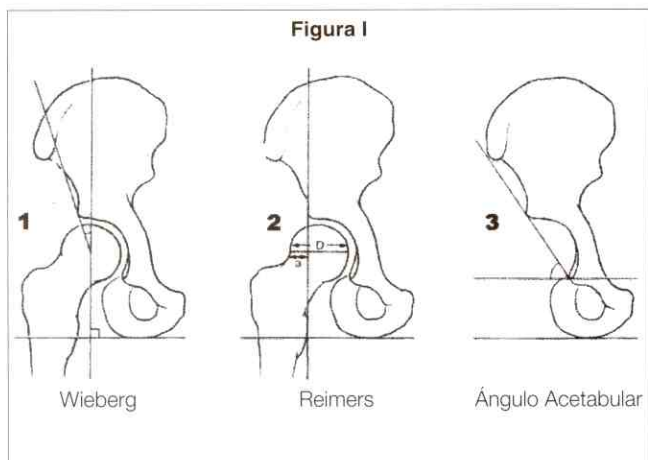
Evaluar la prevalencia de la radiografía anteroposterior de cadera en pacientes con parálisis cerebral, en comparación con estudios tomográficos tridimensionales de cadera, con la finalidad de establecer criterios para la indicación de un examen radiológico, o de un examen tridimensional.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se evaluaron 17 pacientes de ambos sexos con diagnóstico de parálisis cerebral. Treinta y cuatro caderas fueron estudiadas radiológicamente con rayos x anteroposteriores, colocando a los pacientes en posición decúbito dorsal, posteriormente, se les practicó Tomografía computarizada tridimensional de caderas.

El grupo estudiado presentó una media de edad de 9 años, con un rango de 4 a 15 años.

Los pacientes no presentaban cirugías previas; todos se desplazaban ambulatoriamente por sus propios medios o asistidos con muletas o sillas de ruedas. Los pacientes se presentaron a consulta por: Dificultad para la deambulaci3n, dificultad para sentarse, y/o dolor.



Se realizó correlación estadística entre los grupos radiológicos y los tridimensionales con correlación de Pearson. Se tomaron en cuenta como parámetros radiológicos:

- 1) Ángulo CE de Wieberg^{8,5}
- 2) Índice de migración (Reimers)⁸ y

3) Ángulo acetabular^{8,13}

RESULTADOS

Tanto las evaluaciones radiológicas como el estudio tomográfico en 3D, presentan evidencia de subluxación de caderas.

Cuadro I
Parámetros Radiológicos

	N	Media	Rango	Desv. Stand.
Ángulo CE de Wieberg	34	22,66	8 - 47	7,99
Índice de migración de Reimers	34	22,78	4 - 32,69	8,84
Índice acetabular (grados)	34	52,97	42 - 67	6,22

Cuadro II
Parámetros Tomográficos

Ángulo cervico-diafisario de femur	34	147,09	127 - 175	7,35
Ángulo de anteversión femoral	34	33,43	9 - 50	9,43
Índice acetabular axial	34	120,29	105 - 133	5,64
Ángulo de anteversión acetabular	34	13,11	7 - 24	4,28

Parámetros radiográficos

Ángulo CE de Wieberg: Se presenta una media de **22,66°**, con un límite superior de 47° y menor de 8°. Tomando en cuenta los valores normales de >28° para caderas normales de acuerdo a su edad,^{5,10,8} se consi-

dera que el promedio es displásico, detallando: 28 caderas displásicas y 6 normales.

Índice de migración (Reimers): El promedio de Índice de migración es **22,78** con un rango superior e inferior de 32,69 y 4 respectivamente. Se considera patoló-

gico cuando es mayor de 10° ,¹¹ siendo este nuestro caso. Se especifica las diferencias: 29 caderas displásicas y 5 dentro de límites normales.

Índice acetabular: Promedio de índice acetabular $52,97^{\circ}$, con un rango de 42° y 67° ; Se publican como valores normales para la edad entre 5 a 12 años los menores a 45° ,^{13,10} dentro del grupo estudiado el promedio se considera con subluxación de caderas, se presentan: 4 caderas normales y 30 caderas subluxadas.

Parámetros tomográficos

Ángulo cervico-diafisario femoral: El valor normal reportado para el grupo etareo de 9 años es 135° ,¹³ los resultados presentan una media de $147,09^{\circ}$ con un rango entre 127° y 175° , lo que demuestra un promedio más alto de lo normal.

Ángulo de anteversión femoral: Media de la muestra $33,43^{\circ}$, rango superior 50° , rango inferior 9° . Se toma como valor normal para su grupo etareo 20° .¹³ Se observa un valor aumentado de la anteversión.

Cuadro III Correlación del Ángulo de Wieberg		
	r	p
Wieberg vs. Ángulo cervico-diafisario	-0,33	0,05
Wieberg vs. Anteversión femoral	-0,08	0,65
Wieberg vs. Índice acetabular	-0,48	0,003
Wieberg vs. Anteversión acetabular	-0,07	0,70

Cuadro IV Correlación de la Migración de la Cabeza		
	r	p
Migración vs. Ángulo cervico-diafisario	0,09	0,61
Migración vs. Anteversión femoral	0,23	0,18
Migración vs. Índice acetabular	0,57	0,04
Migración vs. Anteversión acetabular	-0,10	0,05

Cuadro V Correlación del Ángulo Acetabular		
	r	p
Ángulo acetabular vs. Ángulo cervico-diafisario	0,25	0,02
Ángulo acetabular vs. Anteversión femoral	0,22	0,21
Ángulo acetabular vs. Índice acetabular	0,14	0,04
Ángulo acetabular vs. Anteversión acetabular	0,66	0,03

Índice acetabular axial: Promedio de índice axial acetabular $120,29^{\circ}$ siendo el valor normal $101,6^{\circ}$,² para los 9 años de edad, lo que se asocia con aplanamiento del acetabulo. Se observaron todos los valores de la muestra mayores que el valor normal: 3 caderas entre 101° y 110° , 14 caderas entre 111° y 120° , 16 caderas entre 121° y 130° , 1 cadera con 131° o mayor.

Ángulo de anteversión acetabular: El valor normal para el grupo etareo entre 1 y 15 años es $12,8^{\circ}$,⁴ en este estudio se presenta una media de $13,11^{\circ}$ con un rango entre 24° y 7° , lo que representa una pariedad en los resultados.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De la correlación, entre el Ángulo CE de Wieberg y los parámetros evaluados en las tomografías, podemos observar resultados significativos para el Ángulo cervico-diafisario y para el Índice acetabular, ($p < 0,05$), sin embargo no presentan relación estadística entre ellos. ($r < 0,5$).

Evaluando los resultados de la correlación entre el Índice de migración de Reimers y los parámetros tomográficos, se observan valores significativos y relacionados para el Índice acetabular ($r > 0,5$) con tomografía 3D; lo que implica una relación entre la evaluación radiológica y la tomográfica, confirmando la confiabilidad del parámetro radiológico. Se obtienen también valores significativos para el Ángulo de anteversión acetabular, aunque no hay relación entre ellos.

Por último, correlacionando el Ángulo acetabular radiológico con los parámetros tomográficos 3D, se obtienen valores significativos y relacionados entre Ángulo acetabular y la Anteversión acetabular ($r > 0,5$), confirmándose nuevamente la relación radiológica con la tomográfica. Se aprecian valores significativos para el Ángulo cervico-diafisario y para el Índice acetabular, aunque no están relacionados ($r < 0,5$).

Con estos resultados se puede aseverar que los parámetros utilizados en las evaluaciones radiológicas de cadera en parálisis cerebral, tienen relación estadísticamente significativa con los parámetros tomográficos tridimensionales.

Se debe agregar a esta discusión el costo económico de las evaluaciones imagenológicas, ya que el avance en tecnología implica una elevación de los costos, lo que representa un mayor pago por parte del paciente.

DISCUSIÓN

La luxación de cadera en parálisis cerebral no ocurre en el momento del nacimiento, sino que están producidas por el desequilibrio muscular, conservación de reflejos primitivos, trastornos posturales, ausencia del estímulo de la carga sobre el hueso y por el crecimiento.³

La historia natural de la cadera no tratada en parálisis cerebral es hacia la luxación; ésta se evita de la forma siguiente:

- 1) Cirugía de partes blandas deformantes, siempre bilateral y precoz.
- 2) Cuando existe subluxación se realizan osteotomías preferiblemente en fémur.
- 3) Si la subluxación es mayor, ya es necesario intervenir fémur y acetábulo.¹

De esta manera las evaluaciones que se realicen en caderas deben aportar índices para evaluar: -Diagnóstico de subluxación o luxación, evolución de la displasia de cadera (migración), dirección de la luxación, anteversión del cuello femoral, cobertura acetabular, la regularidad de la cabeza femoral, el aplanamiento acetabular.

Una radiografía simple anteroposterior de cadera no ofrece evaluación de la cobertura anterior ni posterior de la cabeza femoral, un problema que debe ser tomado en cuenta cuando se está planteando una osteotomía del acetábulo para aumentar la cobertura.⁵

Las imágenes de la cabeza femoral y el acetábulo son proyectadas en la radiografía en el plano coronal, pero el desplazamiento anterior o posterior de la cabeza, no puede ser determinado.⁶

Refiere el Dr. Mercer Rang en el Congreso de la Academia Americana de Parálisis Cerebral, celebrado en Toronto el 21/Oct./2000 "Se puede observar hasta un 20% de variación en los resultados de las radiografías anteroposteriores, si no se realizan con una flexión de la cadera de unos 20° que se obtiene poniendo las piernas del paciente sobre una almohada". (Comunicación personal).

CONCLUSIONES

En conclusión, a pesar de ser la evaluación radiológica de cadera (en pacientes con parálisis cerebral) un estudio limitado en sus planos y que no ofrece una descripción exacta de la cobertura acetabular, su indicación

es justificada en casos de diagnóstico y como referencia en la evolución de la displasia de cadera en parálisis cerebral, debido a su simplicidad, a la confiabilidad de sus parámetros y al beneficio económico para el paciente.

No obstante, para realizar una evaluación de la cobertura acetabular o de la dirección del desplazamiento de la cabeza femoral, y lo más resaltante, para una planificación quirúrgica, debe indicarse una evaluación tomográfica tridimensional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brunner R., Baumann J. Clinical benefit of reconstruction of dislocated or subluxated hip joints in patients with spastic cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 14:290-294, 1994.
2. Buckley S., Sponsellere P., Magid D. The acetabulum in congenital and neuromuscular hip instability. *J Pediatr Orthop* 11: 498-501, 1991.
3. Campbell W. Cirugía ortopédica 9ª ed Harcourt Brace, Madrid, Tomo II; 82:3.936-3.939, 1998.
4. Jacquemier M., Jowe J., Bollini G., Panuel M., Migliani R. Acetabular anteversión in children. *J Pediatr Orthop* 12:373-375, 1992.
5. Johnston C., Wenger D., Roberts J., Burke S., Roach J. Acetabular coverage: Three-dimensional anatomy and radiographic evaluation. *J Pediatr Orthop* 6:548-558, 1986.
6. Lehman W., Atar D., Grant T., Strongwater A., CT, MRI, and 3-D reconstruction findings in children with developmental dysplasia of the hip (DDH). *Mapfre medicina*, Vol.3 (Supl. 1): 50-58, 1992.
7. Gugenheim JJ, Gerson LP, Sadler C, Tullos HS. Pathologic morphology of the acetabulum in paralytic and congenital hip instability. *J Pediatr Orthop* 2:397-400, 1982.
8. Muñoz J. Atlas de mediciones radiográficas en Ortopedia y traumatología. McGraw-Hill Interamericana, México Cap 14:179-224, 1999.
9. Malagon V., Arango R. Ortopedia infantil. 2ª ed. Jims, Barcelona Cap. 11:287-288, 1987.
10. Ozonoff M. Radiología en ortopedia pediátrica. Médica Panamericana, Buenos Aires: Cap. 3:117-161, 1982.
11. Reimers J. The stability of the hip in children. *Acta Orthop Scand Suppl* 184: 1-98, 1980.
12. Samilson RL. Tsae P, Aamoht G., Green WT. Dislocation and subluxation of the hip in cerebral palsy: pathogenesis, natural history and management. *J Bone Joint Surg (Am)* 54:863-873, 1972.
13. Tonnis D. Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults. Springer-Verlag, Berlin: 1987.
14. Wenger D., Hahn G. Hip dysplasia: acetabular analysis using three dimensional computed tomography (3D-CT) studies. *Mapfre medicina* vol. 10 (supl. I): 195-199, 1999.
15. Woolson ST., Fillingham LL., Dev P. Three dimensional imaging of bone from analysis of computed tomography data. *Orthop*, 8(10):1.269-1.273, 1985.