



ORIGINAL

Incidencia de displasia del desarrollo de cadera. Estandarizando la radiografía con un dispositivo anti rotatorio «Orthohip»

Arturo Sarmiento-Piñeros^a, Sofia Muñoz-Medina^{b,*} y Sonia Quevedo^c

^a Médico Ortopedista, Clínica Universitaria Colombia – Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia

^b Médica Epidemióloga, Unidad de investigaciones Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia

^c Médica Ortopedista, Clínica Universitaria Colombia – Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia

Recibido el 16 de diciembre de 2021; aceptado el 7 de junio de 2022

Disponible en Internet el 26 de julio de 2022

PALABRAS CLAVE

Incidencia;
Diagnóstico;
Luxación congénita
de la cadera;
Radiografía;
Estándares de
referencia

Resumen

Introducción: La displasia del desarrollo de cadera es una patología que ocasiona secuelas funcionales si es omitida o mal diagnosticada. La radiografía AP de pelvis es el método más usado como tamizaje, sin embargo, múltiples variables alteran el resultado; posicionamiento, ambiente, paciente etc. El objetivo fue determinar la incidencia de displasia del desarrollo de cadera usando un dispositivo anti rotatorio y evaluando la concordancia entre observadores con parámetros cuantitativos y cualitativos en la radiografía para el diagnóstico.

Materiales y métodos: Estudio observacional retrospectivo de cohorte histórico incluyendo pacientes entre 4 y 9 meses de edad con radiografía AP de pelvis, usando el dispositivo anti rotatorio evaluando solo la displasia simple. Para la medición se utilizó el programa CareStream y el análisis de concordancia con el programa Stata 15.

Resultados: Se incluyeron 181 radiografías de pacientes, encontrando una incidencia de displasia del desarrollo de cadera de 9.4% (IC 95%: 5.5 – 14.6), donde 29.4% fueron bilateral, 35.3% de cadera derecha y 35.3% de cadera izquierda, teniendo en cuenta 3 o más parámetros cualitativos como la esclerosis acetabular lateral, configuración acetabular plana, línea en metáfisis externa y un borde irregular. Se encontró un buen grado de acuerdo (kappa mayor a 0.6) en la esclerosis acetabular, línea acetabular izquierda y en el diagnóstico final (kappa 0.8).

Discusión: La estandarización de la toma de radiografía con el uso de un dispositivo anti rotatorio «Orthohip» y parámetros cualitativos adicional al índice acetabular facilita un adecuado diagnóstico evitando la toma de múltiples radiografías.

Nivel de evidencia: Nivel III

© 2022 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: semunozme@unisanitas.edu.co (S. Muñoz-Medina).

KEYWORDS

Incidence;
Diagnosis;
Congenital hip
dislocation;
Radiography;
Reference standards

Incidence of developmental dysplasia of the hip: Standardizing radiography with an anti-rotational device «Orthohip»

Abstract

Introduction: Developmental dysplasia of the hip is a pathology that causes functional sequelae if it is missed or misdiagnosed. AP radiography of the pelvis is the method most used for screening; however, multiple variables alter the result; positioning, environment, patient, etc. The objective was to determine the incidence of developmental dysplasia of the hip using the anti-rotational device, evaluating the agreement between observers with quantitative and qualitative parameters in the radiograph for diagnosis.

Materials and methods: Retrospective observational study of historical cohort including patients between 4 and 9 months of age with AP radiography of the pelvis using the anti-rotational device evaluating only simple dysplasia. For the measurement, the CareStream program and the concordance analysis with the Stata 15 program were used.

Results: One hundred eighty-one radiographs of patients were included, with an incidence of developmental dysplasia of the hip of 9.4% (95% CI: 5.5–14.6), where 29.4% were bilateral, 35.3% of the right hip and 35.3% of the left hip, taking into account 3 or more qualitative parameters, such as the lateral acetabular sclerosis, flat acetabular configuration, line in the external metaphysis, and an irregular rim. A good degree of agreement (kappa greater than 0.6) was found in acetabular sclerosis, left acetabular line and in the final diagnosis (kappa 0.8).

Discussion: The standardization of radiography taking with the use of an anti-rotational device «Orthohip» and qualitative parameters additional to the acetabular index facilitates an adequate diagnosis avoiding the taking of multiple radiographs.

Level of evidence: Level III.

© 2022 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Diversos reportes de la incidencia de displasia del desarrollo de cadera (DDC) muestran que oscila en promedio entre 7 – 14%, reportándose desde 1 por cada 100 recién nacidos, hasta 1-28 por cada 1000 nacidos vivos, evidenciando una gran variabilidad en los resultados y coloca la displasia como una enfermedad de incidencia elevada y poco determinada¹⁻⁵. La DDC puede ser fisiológica o patológica y puede ser diagnosticada por clínica, por radiografías o a través de ultrasonografía. La forma fisiológica de la displasia es la más común y resuelve espontáneamente, siendo usualmente identificada desde el periodo neonatal con estudios imagenológicos^{2,6}.

Para el tamizaje de las enfermedades del desarrollo de la cadera en la población infantil el Gold estándar es el ultrasonido con el método Graf, permite visualizar todas las estructuras de la cadera y medir los ángulos acetabulares para clasificar la cadera midiendo el ángulo alfa, que es el techo óseo y el ángulo beta que es el techo cartilaginoso permitiendo un diagnóstico y tratamiento oportuno^{7,8}, sin embargo, en el país se tiene la limitación la falta de disponibilidad de recursos en muchas instituciones. Siendo el tamizaje en Colombia indicado con radiografía AP de pelvis, en edades comprendidas entre 3-6 meses a toda la población, como método para un diagnóstico temprano según las indicaciones dadas por el Ministerio de salud. Este es un método fácilmente disponible y de bajo costo⁹.

Sin embargo, puede existir entre las radiografías AP de pelvis una variabilidad de los resultados al no existir un método estándar confiable que reproduzca el adecuado posicionamiento del paciente al momento de la toma de la imagen, pese a que existen parámetros cuantitativos para determinar la adecuada toma de una radiografía, como lo son; la distancia de los agujeros obturadores, el ángulo de la sínfisis púbica, el diámetro sacro púbico entre otros^{10,11}.

La variabilidad aumenta si se relacionan con el ambiente al que es sometido el paciente (temperatura, luz, medios externos) que generan distracción, e incomodidad, requiriendo el uso de fuerzas sobredimensionadas para obtener una posición adecuada del paciente respecto al chasis y la distancia del rayo¹⁰.

Estas características, conllevan a datos inexactos para el diagnóstico, generando falsos positivos y negativos. El autor principal (ASP), en vista de la ausencia de dispositivos que permitiesen una toma adecuada de la radiografía, trabajo en la elaboración de un dispositivo anti rotatorio adaptable en todos los sitios de tomas de radiografía, de fácil uso para los técnicos y cómodo para el paciente, dándole el nombre de «Orthohip».

Este dispositivo es radiolúcido, ajustable, seguro, efectivo, económico, no dependiente de operador, práctico, de fácil acceso, ayuda a disminuir el sesgo de medición y objetiva la toma de la radiografía, disminuyendo la exposición a la radiación (figs. 1 y 2).

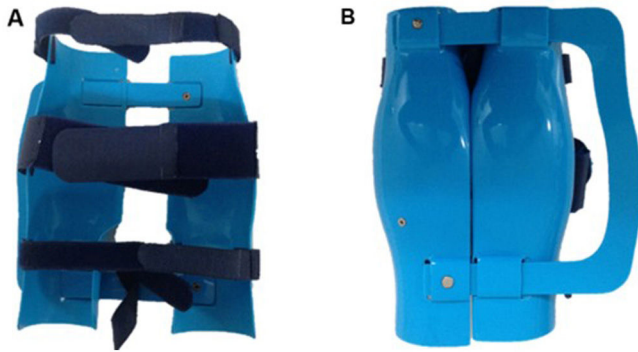


Figura 1 Vista frontal y posterior del dispositivo anti rotatorio. A. Vista frontal B. Vista posterior Fuente Imágenes propias.

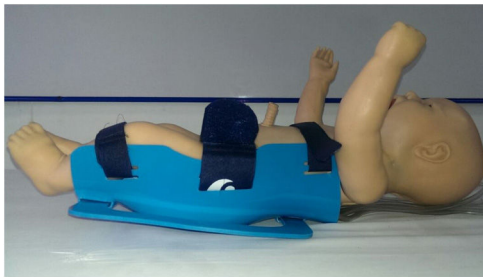


Figura 2 Vista lateral del dispositivo anti rotatorio adaptado. Fuente Imágenes propias.

El objetivo del presente estudio es determinar la incidencia de displasia del desarrollo de la cadera usando el Orthohip y evaluar la concordancia entre observadores teniendo en cuenta parámetros cuantitativos y cualitativos en la radiografía para el diagnóstico.

Materiales y métodos

Estudio observacional retrospectivo tipo cohorte histórico. La población fueron pacientes entre los 3 meses y los 9 meses sometidos a radiografía de pelvis AP para tamizaje de displasia de cadera acetabular siendo solo el espectro de displasia simple o estable, en un centro médico de una EPS de Bogotá entre enero de 2016 y agosto 2017, utilizando el Orthohip. Se excluyeron radiografías de pacientes con cirugías previas en cadera y columna, con patologías de la cadera diferentes de DDC, con deformidades musculoesqueléticas, con alteraciones neurológicas y con deformidades en la columna vertebral.

Tamaño de la muestra: según la incidencia reportada en literatura nacional, se estima en un aproximado de 10% con un poder del 80% y confianza 5%, el tamaño mínimo de la muestra a determinar un mínimo de 97. La selección de la muestra se realizó por medio de un muestreo no probabilístico, consecutivo y a conveniencia.

Luego se planeó la medición de las radiografías en dos tiempos alternos, por parte de dos especialistas en Ortopedia Infantil y un estudiante de tercer año de la especialidad de Ortopedia. Las variables para medir en las radiografías fueron¹²⁻¹⁵:

Medición del índice acetabular: Por medio del programa CareStream y utilizando las tablas proporcionadas por

Tôn timer¹⁰, relacionadas con la edad para determinar el índice adecuado.

Presencia de esclerosis acetabular: parámetro cualitativo de acuerdo con la ubicación de la impresión cefálica ya sea central o lateral, tomando el termino de esclerosis acetabular, sin que se trate de un tejido esclerótico, ya que es un hueso dinámico y biológicamente muy activo, llamando esclerosis acetabular a la impresión cefálica que este localizada lateralmente.

Configuración Acetabular: trazando una cuerda del cartílago trirradiado al punto más alto del techo acetabular externo, se caracterizará la presencia de concavidad en la configuración del acetábulo o por el contrario aplanamiento de este, considerando que una configuración plana hace parte de la displasia, siendo un parámetro cualitativo.

Posición de la cabeza femoral: Parámetro cualitativo que se observa teniendo en cuenta los cuadrantes de Putti y Ombredanne, se determinará la ubicación de la cabeza femoral por medio de estos cuadrantes y la línea en metafisis, si está localizada en la mitad interna o externa, considerando que una línea externa no tiene una adecuada posición de la cabeza femoral.

Contorno del Borde supero externo acetabular: Siendo un parámetro cualitativo se determinará si este es agudo (evertido) u obtuso (irregular), siendo considerado este borde irregular anormal.

Otras variables fueron: edad, género y lateralidad. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución CEIFUS en el año 2018.

Análisis estadístico: Las variables cualitativas se presentan como frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas se reportan a través de medidas de tendencia central y dispersión. La incidencia de displasia de desarrollo de la cadera se estimará teniendo en cuenta los casos con diagnóstico confirmado sobre todos los sujetos incluidos, se reporta como una proporción con su intervalo de confianza del 95%. Para establecer diferencias en los parámetros radiológicos entre las radiografías con y sin diagnóstico de displasia se utilizó la prueba de Fisher, para las variables cualitativas y la prueba t para las variables cuantitativas. Se estimó como diferencias estadísticamente significativas aquellas con un valor de $p < 0.05$, con prueba de hipótesis a dos colas. Para evaluar el grado de acuerdo intra e inter observador se utilizó el coeficiente de correlación para las variables cuantitativas y el estadístico de kappa para las variables cualitativas. Para asegurar el ciego en estas mediciones, se asignó un código a cada una de las radiografías incluidas y las mediciones por cada observador se realizó de forma independiente y en bases de datos separadas y fueron integradas por el analista de datos. En relación con el grado de acuerdo intra observador, se esperó un tiempo de 1 mes entre la primera y segunda medición; en esta última se utilizó una base sin diligenciamiento previo para evitar revisión de las respuestas obtenidas previamente. El análisis se realizó en Stata 15.0.

Resultados

Se incluyeron 186 radiografías, se descartaron 5 radiografías por presentar luxación, evaluando solamente la displasia simple o estable. De las 181 radiografías restantes se

Tabla 1 Hallazgos radiológicos en la población estudiada

Índice	N = 181	
	Derecho n (%)	Izquierdo n (%)
Índice acetabular*	24.8 (3.95)	24.6 (4.2)
Esclerosis acetabular		
Central	167 (92)	166 (92)
Lateral	14 (8)	15 (8)
Configuración acetabular		
Plana	19 (10.5)	21 (11.6)
Curvo	162 (89.5)	160 (88.4)
Línea en metafisis		
Mitad interna	178 (98)	177 (98)
Mitad externa	3 (1.7)	4 (2)
Borde		
Irregular	47 (26)	44 (24)
Evertido	134 (74)	137 (76)
Parámetros cualitativos		
0	133 (73.5)	126 (69.6)
1	28 (15.5)	32 (18)
2	10 (5.5)	14 (8)
3	9 (5)	7 (4)
4	1 (0.5)	2 (1)
Diagnóstico		
Sano	164 (91)	
Displasia Bilateral	6 (3)	
Displasia Izquierda	6 (3)	
Displasia Derecha	5 (2.8)	

* Promedio (DE).

revisaron los datos demográficos encontrando un promedio de edad de 5.8 meses (Desviación estándar (DE): 1.7), en su mayoría fueron femenino (58.6% vs 41.4%). La edad fue ligeramente menor en el género masculino (5.5 meses DE: 1.8 vs 6.1 meses DE: 1.7, $p=0.34$). El resumen de hallazgos de las radiografías estudiadas se presenta en la [tabla 1](#). En cuanto a los resultados radiológicos, se encontró un promedio del índice acetabular derecho de 24.8 (DE: 4) y del izquierdo de 24.6 (DE: 4). La esclerosis acetabular se encontró que era central en el 92% del lado derecho e izquierdo, la configuración acetabular fue curva en el 89.5% del lado derecho y 88% del lado izquierdo, la línea en metafisis se encontró en la mitad interna en el 98% del lado derecho y 98% del lado izquierdo, con un borde evertido en el 74% del lado derecho y 76% del lado izquierdo. La incidencia de displasia en los pacientes teniendo en cuenta la suma de 3 o más parámetros radiológicos fue de 9.4% (IC 95%: 5.5 – 14.6), siendo la mayoría de los casos en el género femenino (18% vs 82%, $p=0.018$). De los casos de displasia, 5 (29.4%) fueron bilateral, 6 (35.3%) de cadera derecha y 6 (35.3%) de cadera izquierda, respecto a la displasia en el género masculino los 3 casos que se presentaron fueron del lado derecho. En cuanto al número de parámetros cualitativos de 3 o más en el 91% de los casos para displasia derecha y 81% para displasia izquierda, con el índice acetabular aumentado en todos los casos. Estos resultados se presentan en la [tabla 1](#).

De acuerdo con la presencia de displasia tanto de displasia derecha e izquierda, se exponen los hallazgos radiológicos para su diagnóstico en la [tabla 2](#). El índice aceptable para el diagnóstico de displasia tuvo un promedio de 30.9 (DE: 3) para los casos de displasia izquierda y 31.5 (DE: 3.4) para los casos de displasia derecha teniendo en cuenta que la displasia simple es diferente a la luxada ya que esta presenta más un índice acetabular mayor. El 64% ($n=7$) presentaron una esclerosis acetabular lateral en cadera derecha y en cadera izquierda 91% ($n=10$), el 73% ($n=8$) tuvieron una configuración acetabular plana en cadera derecha y 91% ($n=10$) en cadera izquierda, el 36% ($n=4$) tenían una línea en metafisis en mitad externa en cadera derecha y 45% ($n=5$) en cadera izquierda y el 73% ($n=8$) tenían un borde irregular en cadera derecha y 82% ($n=9$) en cadera izquierda que se relaciona con la inmadurez del paciente, estos resultados presentaron una significancia estadística ($p<0.05$) ([tabla 2](#)).

Se evaluó el grado de acuerdo Inter observador entre un ortopedista experto y un residente de ortopedia de tercer año (no experto), teniendo en cuenta que para tener un grado de acuerdo bueno se requiere de un Kappa por encima de 0.6, solo en las variables que dieron mayor a 0.6 se consideró que tenían un buen grado de acuerdo similar a los resultados de correlación para variables cuantitativas, las medidas radiológicas que tuvieron un buen grado de acuerdo fueron en el índice acetabular (correlación: 0.77 derecho y 0.73 izquierdo), en la esclerosis acetabular (kappa: 0.67 derecho y 0.68 izquierdo), línea en metafisis izquierda (kappa: 0.85) y en el diagnóstico final con un kappa de 0.8 ([tabla 3](#)).

Discusión

La displasia del desarrollo de las caderas es una de las patologías más comunes en los niños con incidencias muy variables descritas en la literatura y con un amplio espectro de anormalidades^{9,16}.

La incidencia final mostrada en este estudio fue de 9.4% (IC 95%: 5.5 – 14.6), siendo similar a las reportadas previamente en la literatura nacional, del 10% y otros autores reportando incidencias que oscilan del 7 – 14%², logrando con este estudio una incidencia que puede reflejar la realidad al usar una toma estandarizada con el uso de dispositivo anti rotatorio que permita una toma adecuada de radiografía y por ende una medición más precisa evitando tomar nuevas radiografía, permitiendo un dato cercano a la realidad. En Latinoamérica la incidencia reportada en la literatura presenta valores menores siendo de 1.5% en Perú, 2 – 3% en Chile, 0.1% en Brasil, 2 – 3% en Chile^{3,4}, estas diferencias se pueden deber a la cantidad de pacientes incluidos con un mayor número de pacientes sometidos a un tamizaje poblacional demandado por pautas gubernamentales para la detección temprana de la patología, sin tener una estandarización para el diagnóstico y teniendo en cuenta que existe un amplio rango de patologías que son incluidas dentro del concepto de displasia de cadera que puede alterar los resultados.

Existe una diferencia en la incidencia de displasia según los diferentes países y regiones a través de la historia, se ha encontrado en nativos norteamericanos una incidencia de DDC entre 31% hasta 76.1%, mientras que en

Tabla 2 Hallazgos según presencia de displasia

Mediciones	Displasia Derecha n = 11 n (%)	Displasia Izquierda n = 11 n (%)	Sin displasia n = 164 n (%)	valor p
Índice acetabular (grados) *	31.5 (3.4)	30.9 (3)	24.2 (4)	< 0.001
Esclerosis acetabular Lateral	7 (64)	10 (91)	8 (5)	< 0.001
Configuración acetabular plana	8 (73)	9 (82)	12 (7)	0.000
Línea en metáfisis externa	4 (36)	5 (45)	164 (100)	0.000
Borde irregular	8 (73)	9 (82)	164 (100)	0.000
Parámetros cualitativos más de 3	10 (91)	9 (82)	0	0.000

* Promedio (DE). Diferencias estimadas con la prueba t para las variables cuantitativas y el test exacto de Fisher para las variables cualitativas.

Tabla 3 Concordancia inter observador – Experto y no experto

Índice	Derecho		k (%)	Izquierdo		k (%)
	Observador 1 n (%)	Observador 2 n (%)		Observador 1 n (%)	Observador 2 n (%)	
Índice acetabular*	24.8 (4)	25 (3.6)	0.77**	24.6 (4)	25 (3.6)	0.73**
<i>Esclerosis acetabular</i>						
Central	167 (92)	169 (93)	0.67 (96)	166 (92)	165 (91)	0.68 (95)
Lateral	14 (8)	12 (6.6)		15 (8)	16 (8.8)	
<i>Configuración acetabular</i>						
Plana	19 (10.5)	23 (13)	0.46 (89)	21 (11.6)	25 (13.8)	0.5 (89)
Curvo	162 (89.5)	158 (87)		160 (88.4)	156 (86)	
<i>Línea en metáfisis</i>						
Mitad interna	178 (98)	178 (98)	0.32 (98)	177 (98)	178 (98)	0.85
Mitad externa	3 (1.7)	3 (1.7)		4 (2)	3 (1.7)	(99.45)
<i>Borde</i>						
Irregular	47 (26)	37 (20)	0.5 (82)	44 (24)	36 (20)	0.45 (81)
Evertido	134 (74)	144 (80)		137 (76)	145 (80)	
<i>Diagnóstico</i>						
Sano	164 (91)	160 (88)	0.8			
Izquierda	6 (3)	6 (3)	(96)			
Derecha	6 (3)	8 (4)				
Bilateral	5 (3)	7 (4)				

Observador 1: Ortopedista especialista en ortopedia infantil.

Observador 2: Residente segundo año de ortopedia y traumatología

* Promedio (DE).

** Correlación de Pearson.

Norteamericanos entre 0.7% a 6.1%, en africanos, incluidos afroamericanos, han reportado una incidencia entre 0.21% a 5.4%, en Europa entre 0.9% a 43.3%, en países de indonesia incluyendo países de la región del mediterráneo y malasia entre 0.1% a 52.9%, en Australia entre 2.19 a 16%, evidenciando una gran diferencia entre las regiones, relacionándose con la genética, el clima, tradiciones culturales, falta de reporte, tipo de diagnóstico entre otros¹⁷.

El tamizaje de la displasia del desarrollo de las caderas que en Colombia resulta ser una patología de detección temprana con guías descritas y reglamentada por el ministerio de salud, se realiza por medio de radiografía AP de pelvis a pesar de tener una mayor utilidad la ultrasonografía con

el método de Graf^{7,8}, en Colombia se indica la radiografía entre los 3-6 meses idealmente, siendo de mayor disponibilidad que la ultrasonografía, teniendo un mayor acceso a la toma de radiografías convencionales, aunque sigue siendo una prueba sin mediciones estandarizadas, lo cual aumenta y diversifica ampliamente este resultado de incidencia en la población^{9,16}.

El uso de un dispositivo anti rotatorio en estudios previos ha mostrado su utilidad para obtener una imagen adecuada y reproducir los parámetros descritos por Tönnis¹⁰ con la posición en neutro y flexión de 15 grados optimizando la posición de la pelvis e impidiendo la rotación tal como lo describía Boniforti¹⁵ y Tönnis¹⁰. Cabe resaltar que el correcto

posicionamiento, tiene relevancia en la reproducibilidad que debe tener cada medida, permitiendo obtener una radiografía adecuada y así mismo ayudar a un correcto diagnóstico, exponiendo al paciente a una menor cantidad de radiación al no requerir varias proyecciones radiológicas.

En este estudio, 169 pacientes solo requirieron de una toma de radiografía, mientras que 12 requirieron más de una proyección, causado por movimientos involuntarios del menor al momento de la toma radiográfica. Es claro que el dispositivo no evita el movimiento de los niños permitiendo un rango de movilidad en el menor que no es posible controlar, requiriendo de la ayuda de los padres y del técnico de radiología. No encontramos reportes, durante la realización de este trabajo, que mencionen el número de imágenes requeridas para realizar el diagnóstico o para obtener una imagen adecuada^{4,12,15}, sin embargo, evidenciar que el 93% de los pacientes en este estudio requirieron una sola toma, implica una reducción significativa en la exposición a la radiación y en los costos del examen.

Para el diagnóstico de DDC se utilizaron parámetros cualitativos, poco usados en estudios previos y reemplazados por medidas cuantitativas complejas de determinar como lo son el ángulo centro/borde, el radio *c/b*, el ángulo de Sharp entre otras^{14,16}, usando para este estudio la esclerosis acetabular, la configuración acetabular, la línea en metafisis y el borde irregular como parámetros subjetivos para determinar la presencia de displasia requiriendo la presencia de 3 o más, comprendiendo la importancia histórica del ángulo o índice acetabular y su alta confiabilidad inter e intra observador para la medición de displasia, siendo esta la medida más usada para establecer el diagnóstico radiológico como lo demostró Vidyadhar et al.^{14,15,18}.

Valores levemente aumentados del índice acetabular no constituyen por si solos una displasia, se debe correlacionar con la apariencia del acetábulo, la aparición del núcleo de osificación de la cabeza femoral y la lateralización de la metafisis femoral². Broughton previamente reportó que el índice acetabular era el parámetro de mayor valor en el estudio de la displasia de cadera¹⁸, como se observó en este estudio, el índice acetabular presenta un alto grado de correlación siendo mayor de 0.7, ya sean en expertos o no expertos, coincidiendo así a Spatz quien estudio las diferencias inter observador al medir el índice acetabular, encontrando que no hay una diferencia significativa inter e intra observador durante la medición¹⁹. El índice acetabular sigue siendo un criterio con alto acuerdo entre observadores, pero su presencia aislada no confirma ni niega la presencia de la enfermedad.

Dentro de los resultados y como parte de la discusión se les da un valor suficiente a los parámetros cualitativos para realizar diagnóstico de displasia siendo parámetros fuertes, pero no definitivos. La presencia de núcleo de osificación del núcleo de la cabeza femoral es evidenciable según la edad y dadas las recomendaciones de la medición ya sea del centro de la cabeza femoral, del borde lateral acetabular, o margen lateral de la gota de lágrima, puesto que no presenta ninguna dificultad su evaluación en una radiografía AP, fue uno de los parámetros cualitativos usados¹⁴. Parámetros como el borde supero externo, la configuración acetabular, borde supero externo, o la esclerosis acetabular

que hace más énfasis a la impresión cefálica, no tiene una evidencia significativa en la literatura como predictor de la enfermedad, tan solo es mencionado brevemente¹³.

La impresión cefálica (esclerosis acetabular) está relacionada con la configuración acetabular, teniendo en los casos de displasia, una cadera con una curva más plana dando una configuración acetabular plana, con un borde lateral de la impresión cefálica que también se altera relacionado con la inmadurez del paciente sin que sea un parámetro único para el diagnóstico, por lo tanto, se deben evaluar otros parámetros para poder decir si tiene una displasia real, necesitando de al menos 3 parámetros para confirmar un diagnóstico de displasia cuando solo se tenga la radiografía. La línea externa en metafisis se considera de gran peso sin embargo, en este estudio los que tenían una línea externa presentaban displasia pero no en todos los casos se podía observar una clara línea externa, considerando que puede estar relacionado con la severidad de la lesión.

Se obtuvo un alto grado de acuerdo entre observadores para estos parámetros cualitativos sobre todo en la impresión cefálica (esclerosis acetabular), a excepción de la configuración acetabular y el borde supero externo, esto se puede explicar a la experticia de los observadores al evaluar el borde en la imagen digital utilizando la herramienta contraste del programa CareStream, y a la falta de experiencia del residente, quien pese a tener instrucciones y haber sido aleccionado acerca de los parámetros, la subjetividad de los mismos alteran y conllevan a resultados alternos. Es importante mencionar que la presencia de parámetros cuantitativos en este caso el índice acetabular no confirma la presencia de la patología, mientras que la presencia de 3 o más criterios cualitativos confirma el diagnóstico.

Como limitaciones en este estudio se tiene que solo se realizó en un centro médico, se requieren estudios en diferentes centros para comparar los resultados y que sean medidos por diferentes ortopedistas y también radiólogos, sin embargo, se requiere la estandarización de la toma con el uso de dispositivos como el de Orthohip u otros dispositivos para que se puedan hacer comparaciones entre diferentes centros.

Para finalizar, es pertinente que el personal médico reciba un entrenamiento para establecer adecuadamente valores subjetivos que pueden determinar la presencia o no de la enfermedad. Pese a ser valores subjetivos son de beneficio de manera conjunta para un diagnóstico oportuno. La utilidad de las herramientas digitales actualmente usadas resulta ser lo suficientemente útil, pero así mismo, puede aumentar el grado de discrepancia durante la medición en pantalla. El uso de programa como CareStream, y su herramienta coxometría, facilita la medición y disminuye el error humano.

Es claro que el uso del dispositivo anti rotatorio facilitará un adecuado diagnóstico, una disminución en los costos médicos, ya sea por la prescripción de ortesis innecesarias en pacientes con ausencia de la enfermedad, como en intervenciones quirúrgicas erróneamente indicadas, así como también en menor número de radiografías, con menores tiempos de exposición a la radiación, y menores tiempos durante la toma de la imagen.

Financiación

El presente trabajo fue financiado por recursos propios de los investigadores.

Conflictos de interés

Uno de los autores fue el creador de Orthohip.

Bibliografía

- Mulpuri K, Song KM, Gross RH, Tebor GB, Otsuka NY, Lubicky JP, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons Evidence-Based Guideline on Detection and Nonoperative Management of Pediatric Developmental Dysplasia of the Hip in Infants up to Six Months of Age. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97:1717–8, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.O.00500>.
- Rodríguez JC. Cadera Congenita. Displasia de cadera no es lo mismo que luxación. *Sociedad Colombiana de Pediatría*. 2007;6:5–20.
- Ibáñez A, Ramírez C, Hodgson F, Valenzuela J, Karzulovic L, Llanos, et al. Variabilidad en la medición del índice acetábular. *Rev Chil de Pediatr*. 2013;84:160–5, <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062013000200006>.
- Cymet-Ramírez, Álvarez M, García -Pinto G, Frias-Austriá R, Meza-Vernis A, Rosales-Muñoz M, et al. El diagnóstico oportuno de la displasia de cadera Enfermedad discapacitante de por vida. *Consenso del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología. Acta Ortop Mex*. 2011;25(5.).
- Karmazyn BK, GundermanRB, Coley BD, Blatt ER, Bulas D, Fordham L, et al. American College of Radiology ACR Appropriateness Criteria on developmental dysplasia of thehip-child. *J Am Coll Radiol*. 2009;6:551–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2009.04.008>.
- Choudry RW, Qaisar P. Developmental dysplasia of the hip (DDH): diagnosis and treatment. *Orthopaedics & Trauma*. 2016;26:1–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mporth.2016.05.015>.
- Castañeda LP. Guía práctica para realizar ultrasonografía de cadera en neonatos. *Rev Mex Ortop Ped*. 2016;18:110–7.
- Liu D, Mou X, Yu G, et al. The feasibility of ultrasound Graf method in screening infants and young children with congenital hip dysplasia and follow-up of treatment effect. *Transl Pediatr*. 2021;10:1333–9, <http://dx.doi.org/10.21037/tp-21-137>.
- Malagón V. Displasia congénita: DC/Luxación congénita de la cadera: LCC/Luxación de la cadera en desarrollo: LCD (Developmental dislocation of the hip: DDH) Vs. Displasia del desarrollo de la cadera: DDC/Displasia de la cadera. *Rev. colomb. ortop.traumatol*. 1998;12:42–51.
- Tönnis D. Normal Values of the Hip Joint for the Evaluation of X-rays in Children and Adults. *Clin Orthop Relat Res*. 1976:39–47.
- Gelfer P, Kennedy KA. Developmental Dysplasia of the Hip. *J Pediatr Health Care*. 2008;22:318–22, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedhc.2008.05.005>.
- Tan L, Aktas S, Copuroglu C, Ozcan M, Ture M. Reliability of radiological parameters measured on anteroposterior pelvis radiographs of patients with developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Belg*. 2001;67:374–9.
- Kuong EE, Gardner WT, Koljonen PA, Mahapatra SK, Chow W. Normal radiographic parameters in paediatric pelvic radiographs from a Chinese population. *J Pediatr Orthop B*. 2017;26:336–9, <http://dx.doi.org/10.1097/BPB.0000000000000426>.
- Upasani VV, Bomar JD, Parikh G, Hosalkar H. Reliability of plain radiographic parameters for developmental dysplasia of the hip in children. *J Child Orthop*. 2012;6:173–6, <http://dx.doi.org/10.1007/s11832-012-0406-2>.
- Boniforti FG, Fujii G, Angliss R, Benson M. The reliability of measurements of pelvic radiographs in infants. *J Bone Joint Surg*. 1997;79:570–5.
- Colta RC, Stoicanescu C, Nicolae M, Oros S, Burnei G. Hip dysplasia screening - epidemiological data from Valcea County. *J med life*. 2016;9:106–11.
- Loder RT, Skopelja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthop*. 2011;2011:238607, <http://dx.doi.org/10.5402/2011/238607>.
- Broughton S, Brougham I, Menelaus B. Reliability of Radiological Measurements the assessment of the Child's hip. *J Bone Joint Surg*. 1989;71:6–8, <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.71B1.2915007>.
- Spatz DK, Reiger M, Klaumann M, Miller F, Stanton RP, Lipton GE. Measurement of acetabular index intraobserver and interobserver variation. *J Pediatr Orthop*. 1997;17:174–5, <http://dx.doi.org/10.1097/00004694-199703000-00007>.