



# Pediatría

http://www.revistapediatria.org/  
DOI: https://doi.org/ 10.14295/rp.v55i3.299



## Revisión

# Del diagnóstico oportuno a la disminución de las secuelas por displasia de cadera en desarrollo en niños

Gustavo Carvajal-Barrios<sup>a</sup>, Juan Carlos Rodríguez-Alvira<sup>b</sup>, Pablo Rosselli C<sup>c</sup>, Nicolás Ramos<sup>d</sup>, Fernando Rojas R<sup>e</sup>, Diego Fernando Rojas M<sup>e</sup>

a. Departamento de Pediatría, Hospital Simón Bolívar. Subred Integrada de Servicios de Salud Norte, E.S.E. Secretaria Distrital de Salud y Departamento de Pediatría Clínica Santa María del Lago, Kerala.

b. Profesor distinguido, Universidad del Rosario; Profesor de Traumatología Deportiva Infantil, Universidad El Bosque. Miembro Fundador y Comendador de la Sociedad Colombiana de Ortopedia Infantil. Miembro Activo de la Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología infantil.

c. Departamento de Ortopedia Infantil, Fundación Cardioinfantil-IC & Fundación Santa fe de Bogotá. Profesor de Ortopedia y Traumatología Infantil, Universidad del Rosario y Universidad Sanitas. Miembro Activo de la Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología Infantil.

d. Director del programa de Especialización en Pediatría y Neonatología, Universidad El Bosque. Jefe Unidad de Pediatría y Neonatología, Clínica los Cobos Medical Center.

e. Médico cirujano, Universidad Nacional de Colombia

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido: 14 de mayo de 2021

Aceptado: 18 de agosto de 2022

#### Editor adjunto

Alvaro León Jácome Orozco

#### Palabras clave:

Carga de la enfermedad

Displasia de cadera

Displasia de la cadera en desarrollo

Luxación de cadera congénita

Ortesis

Osteotomía.

### R E S U M E N

**Objetivos:** Diferenciar las presentaciones de displasia de la cadera en desarrollo (DCD); proponer un tamizado universal para el diagnóstico y tratamiento oportuno que disminuyan secuelas. **Métodos:** Se trata de una revisión narrativa con herramientas de revisión sistemática. La búsqueda se hizo en MEDLINE (incluido PUBMED), Embase, Ovid, Proquest, COCHRANE, LILACS, la biblioteca virtual en Salud BVS, Redalyc y Google académico. Sin límite de tiempo de publicación; esta búsqueda se hizo entre enero y junio de 2022 e incluyó guías de práctica clínica, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones de tema que evaluaron epidemiología, etiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de DCD. Las referencias duplicadas fueron descartadas. La calidad fue evaluada por el método Delphi, sustentado en la experiencia de los consultores (Doctores Rodríguez-Alvira y Rosselli-Cock), para unificar el diagnóstico oportuno de la DCD en Colombia por médicos generales, pediatras, ortopedistas y ortopedistas infantiles. **Resultados:** El diagnóstico de la DCD es recomendado antes de los 4 meses con ecografía dinámica de cadera y entre los 4 a 6 meses de edad con radiografía de cadera. Cabe señalar que no contar con ecografía debe emplearse la radiografía y debe ser evaluada por el médico desde la clínica hacia la imagenología con remisión oportuna a ortopedia infantil para iniciar tratamiento y realizar seguimiento. **Conclusiones:** La detección temprana de DCD reduce la necesidad de procedimientos quirúrgicos invasivos, debido al potencial de remodelación del acetábulo en el primer año de vida. El diagnóstico oportuno de la DCD aumenta la morbilidad y la carga de la enfermedad a corto plazo y en la vida adulta.

\*Autor para correspondencia. Gustavo Carvajal-Barrios  
Correo electrónico: gcarvajalb@unbosque.edu.co

---

**From early diagnosis to reducing the sequelae of hip dysplasia in development.**


---

**A B S T R A C T**


---

**Objectives:** To differentiate the presentations of developing hip dysplasia (DCD); propose a universal screening for diagnosis and timely treatment that reduce sequelae. **Methods:** This is a narrative review with systematic review tools. The search was done in MEDLINE (including PUBMED), Embase, Ovid, Proquest, COCHRANE, LILACS, the Virtual Health Library VHL, Redalyc, and academic Google. No publication time limit; this search was conducted between January and June 2022 and included clinical practice guidelines, systematic reviews, meta-analyses, and topic reviews that evaluated the epidemiology, etiology, pathophysiology, diagnosis, and treatment of DCD. Duplicate references were discarded. Quality was assessed by the Delphi method, based on the consultants' experience (Doctors Rodríguez-Alvira and Rosselli-Cock), to unify the timely diagnosis of DCD in Colombia by general practitioners, pediatricians, orthopedists, and pediatric orthopedists. **Results:** Diagnosis of DCD is recommended before four months with dynamic hip ultrasound and between 4 to 6 months of age with hip radiography. If ultrasound is unavailable, radiography should be used and evaluated by the doctor from the clinic to imaging with timely referral to children's orthopedics to initiate treatment and follow up. **Conclusions:** Early detection of DCD reduces the need for invasive surgical procedures due to the potential to remodel the acetabulum in the first year of life. Failure to diagnose DCD promptly increases morbidity and mortality and the burden of the disease in the short term and adult life.

---

**Keywords:**

Ventilation associated pneumonia

Mortality

pSOFA

Tracheobronchitis

Causative germs

---

**Introducción**

Desde Hipócrates en el siglo IV antes de Cristo hasta principios del siglo XX solo se diagnosticó tardíamente la luxación de la cadera en niños que caminaban con cojera. En 1912 en Francia Le Damany inició la búsqueda de la luxación en recién nacidos y lactantes (1). En 1938 Ortolani describe la maniobra para confirmar la luxación (2). En 1991 se adoptó el nombre de Displasia de la cadera en desarrollo (DCD) que explica el comportamiento evolutivo característico y agrupa todas las presentaciones posibles de la malformación durante el crecimiento y el desarrollo de la articulación coxofemoral, cuyo estado al momento del diagnóstico determina las opciones terapéuticas (3-8). La epidemiología de la DCD varía según la edad del niño, criterios diagnósticos, experticia del examinador y fecha de la publicación, dado la evolución histórica de la nomenclatura y su amplio espectro de presentación clínica. No obstante, la incidencia por 1 000 nacidos vivos se estima de 0.06 en África a 76.1 en nativos americanos con gran variabilidad entre las razas y sus ubicaciones geográficas, para suramericanos se estima en 4.6 por 1 000 nacidos vivos (9), sin olvidar que la displasia simple de cadera no es aún reconocida como un espectro de la DCD.

En Colombia, la Sociedad Colombiana de Ortopedia Infantil sugiere que todos los niños entre los tres y cuatro meses deben tener tamizaje para DCD con una ecografía dinámica de caderas o radiografía anteroposterior de caderas (10), cuyo resultado anómalo debe ser analizado por el pediatra desde la clínica hacia la imagenología debido a las diferencias diagnósticas entre radiólogos y ortopedistas infantiles, teniendo en cuenta que la falta de diagnóstico oportuno de la DCD lleva a artrosis y su primer signo es el dolor, con alteraciones de la marcha por rigidez y dolor, lo cual llevará a artroplastia o reem-

plazo total de cadera con los descomunales costos tanto económicos, laborales, sociales y familiares secundarios a la carga de la enfermedad (11-14), lo que genera la necesidad de ésta revisión.

**Desarrollo del tema**

La biomecánica coxofemoral puede presentar disrupción y deformidad in utero por menor distensibilidad en la primera gestación, restricción de movimientos fetales por oligohidramnios o embarazo múltiple, hiperflexión coxofemoral izquierda por compresión contra la espina sacra materna e hiperlaxitud ligamentaria en niñas causada por progesterona, estrógenos y relaxina maternas. (6, 8, 9). Los factores de riesgo para DCD son antecedentes familiares de DCD, sexo femenino, embarazo múltiple, hiperlaxitud, presentación de nalgas y alteraciones como pie equino varo, metatarso aducto y tortícolis muscular congénita (10, 15-17). Se destaca la variedad de presentación de nalgas con rodillas extendidas, como el factor de riesgo para DCD con mayor riesgo relativo en la literatura (15, 16, 17), variedad de presentación asociada en Colombia con mayor número de malformaciones congénitas (18). Cabe señalar que, en el periodo postnatal, la práctica de envolver al niño en extensión y aducción de la cadera practicada en indios navajo, canadienses, japoneses, árabes, turcos, hindúes y guambianos en el Cauca se asocia a presentación tardía de luxación que incrementa la morbimortalidad y los costos (10, 15, 19-21).

Por tratarse de una revisión de conceptos básicos y clínicos, es necesario aclarar los siguientes términos (3-5, 10): Displasia simple con cadera estable: es la alteración congénita en el desarrollo de la configuración de la cadera (usualmente caracterizado por disminución en la profundidad del acetábulo, mala delimitación de sus bordes superior y anterior acompañado de anteversión femoral aumentada sin pérdida de las relaciones

articulares). Inestable o luxable: situación en la cual la cabeza femoral está reducida en reposo, pero con maniobras se puede extraer del acetábulo. con frecuencia evoluciona hacia la estabilidad, pero esto, no descarta la displasia simple. Subluxación: situación en la cual la cabeza femoral está contenida dentro de la cavidad acetabular, pero se desplaza y queda parcialmente descubierta en el acetábulo. toda subluxación implica displasia. Luxación: es la pérdida completa de la relación entre la cabeza femoral y el acetábulo, que implica una displasia severa.

### Evaluación clínica y criterios diagnósticos

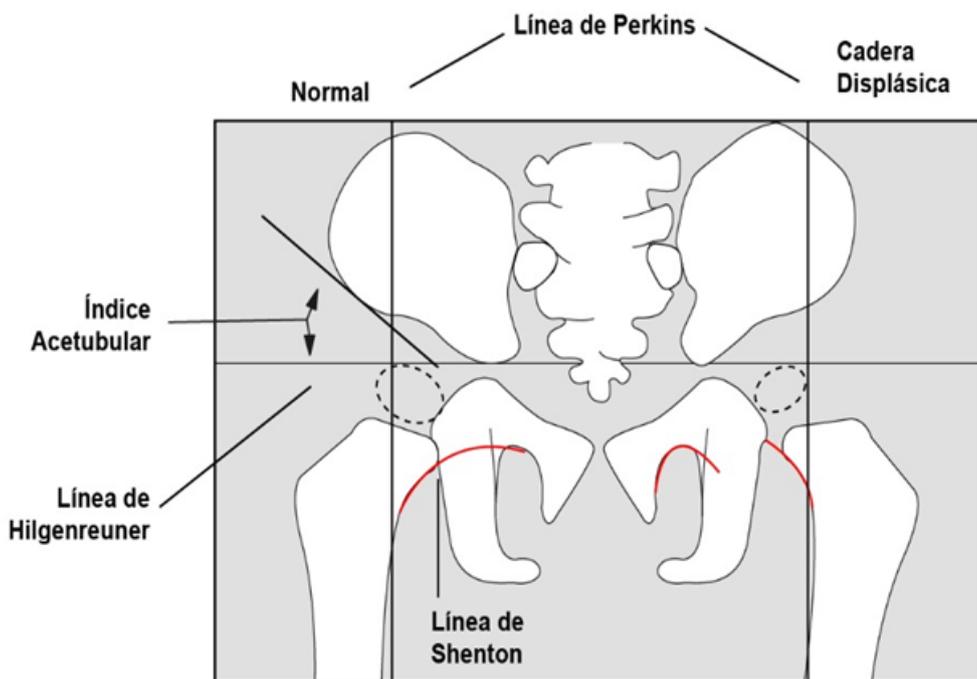
El examen físico suele ser normal en displasia de cadera simple. El paciente debe estar tranquilo en un ambiente eutérmico y sin pañal. Se descartan condiciones asociadas a la DCD como la torticolis congénita, deformidades del pie y de la columna, hemangiomas, hiperlaxitud y alteraciones del tono muscular (22). Cabe señalar los signos de Barlow, Ortolani, y la asimetría en abducción como las pruebas de mayor uso (23, 24) y ante su anormalidad debe descartarse por imagen DCD recordando que el hallazgo de un clic no es patológico, (es el resultado del estiramiento de la cápsula articular y los tendones), mientras el clunk, (es un resalto palpable, visible y en algunos pacientes hasta audible), es resultado de la reducción de una cadera luxada, gracias al deslizamiento de la cabeza del fémur sobre el labrum posterior, al ser reposicionada en el acetábulo (24). En casos de luxación unilateral se puede observar abducción

asimétrica y discrepancia de la longitud entre las extremidades inferiores (Allis-Galleazzi). En los niños con luxación unilateral, que han iniciado bipedestación, se observa la basculación de la pelvis en posición erecta y signo de Trendelenburg, en el que hay un descenso de la hemipelvis contralateral por debilidad del glúteo medio cuando se le pide al paciente que se pare sobre la extremidad afectada, mientras en caso de luxación bilateral se observa marcha anadeante o de pato (3-5, 10).

Los criterios clínicos diagnósticos en orden de importancia según diferentes sociedades: Academia Americana de pediatría, (AAP: American Academy of Pediatrics): Signo de Ortolani, asimetría en abducción y Allis y Galleazzi (8). Sociedad Europea de Ortopedia Pediátrica (EPOS European Paediatric Orthopaedic Society): Signo de Ortolani, Barlow, Asimetría en abducción  $\geq 20^\circ$ , Alguna asimetría en abducción, abducción limitada a  $45^\circ$  y Allis y Galleazzi (24).

### Evaluación imagenológica

Radiografía de pelvis: en 2011 el consenso del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología recomendó la toma de la radiografía en decúbito dorsal con los miembros inferiores en extensión, paralelos, con una ligera tracción, simétricos y con las rodillas sin rotación interna. Bien centrada, las alas ilíacas y los agujeros obturadores del mismo ancho (25) (Ver figura 1). Nótese la alteración en el índice acetabular y en el Anillo de Shenton en la cadera displásica. Radiografía normal de cadera.



**Figura 1. Radiografía de cadera.**

Adaptado de: Narayanan y cols. (29) reproducida con permiso de Charles T. Price, MD, FAAP, Department of Pediatrics Orthopaedics, Director of International Hip Dysplasia.

Radiología				
Anatomía	Cadera normal	Displasia simple	Subluxación	Luxación
Fondo acetabular	Cóncavo	Mínima concavidad plano	Plano	Convexo
Borde	Definido	Romo	Mal definido	Ausente
Esclerosis acetabular	Central	Lateralización moderada	Muy Lateralizada	Neo-acetábulo Por fuera

Figura 2. Criterios radiológicos propuestos por Rodríguez-Alvira.

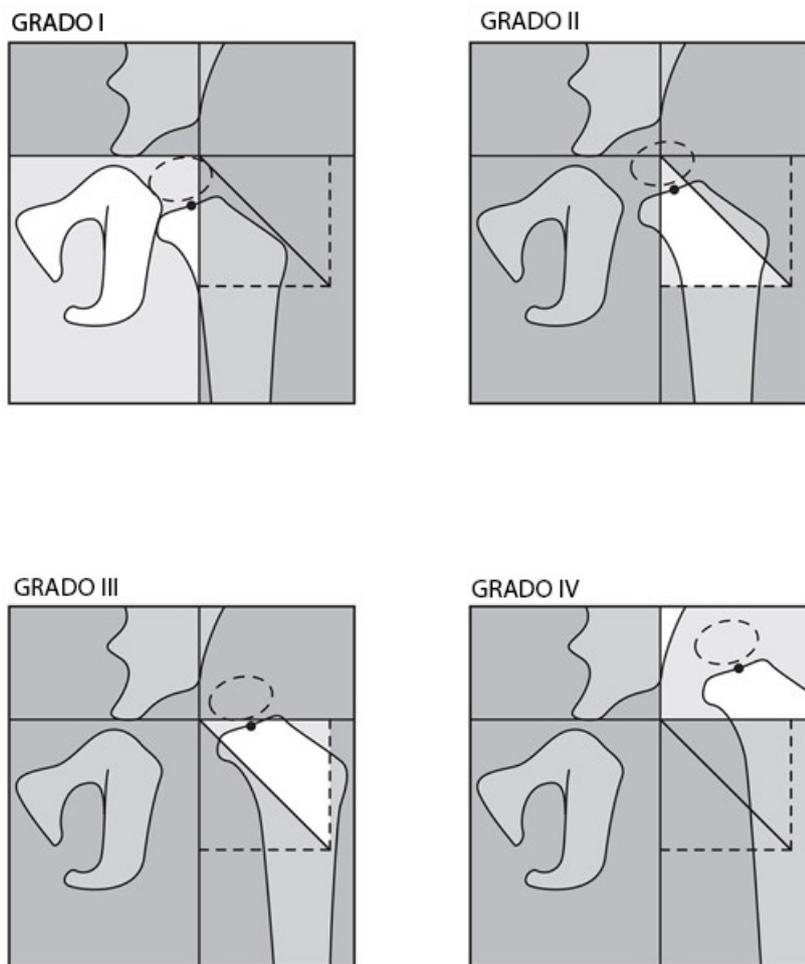


Figura 3. Criterios radiológicos IHDI.

La línea H (Hilgenreiner) esta dibujada en la punta superior del cartílago trirradiado bilateralmente. La línea P (Perkins) esta dibujada perpendicular a la línea H en el borde superior lateral del acetábulo. La línea D en la línea diagonal dibujada a 45 grados de la intersección entre la línea H y P. El punto H está en la mitad del borde superior de la metafisis osificada. Grado I: El punto H está medial a la línea P; grado II: el punto H es lateral a la línea P, pero medial a la línea D; grado III: el punto H es lateral a la línea D, pero inferior a la línea H y grado IV: el punto H es superior a la línea H (29). Reproducida con permiso del Doctor, Charles T. Price, MD, FAAP, Department of Pediatrics Orthopaedics, Director of International Hip Dysplasia Institute. Professor of Orthopaedic Surgery University of Central Florida College of Medicine.

Los criterios diagnósticos radiológicos descritos en orden cronológico son: el ángulo centro borde de Wiberg que evalúa la cobertura lateral de la cabeza femoral en el plano frontal (26); el índice acetabular de Hilgenreiner, mal llamado ángulo acetabular, que cuantifica el desarrollo del acetábulo de acuerdo a la inclinación del acetábulo óseo en el plano frontal (27); Los grados de desplazamiento de los núcleos de osificación de la cabeza femoral, cuya aparición y ubicación exacta en la cabeza femoral es variable según Tönnis (28), estos criterios son ampliamente aceptados en el mundo, los cuales desde 1986 han sido complementados en Bogotá D.C., con la concavidad acetabular, su borde externo definido y la distribución de la esclerosis acetabular, parámetros que han sido acogidos por los pediatras y ortopedistas pediatras (5), (Ver figura 2) y en 2015 el International Displasia Hip Institute validó el desplazamiento metafisario capital femoral como el indicador de los grados de luxación de cadera en la DCD, dado que no tiene en cuenta el núcleo de osificación de la cabeza femoral como Tönnis y ha propuesto la siguiente clasificación, ver figura 3 (29).

Ecografía de cadera: desde 1980 Graf introdujo la ecografía estática coronal para la evaluación de neonatos. La principal ventaja a comparación de la radiografía de pelvis es que no produce radiación ionizante y permite la visualización de la porción cartilaginosa del acetábulo y la cabeza femoral (30), más adelante, el grupo del instituto Dupont liderado por T. Harcke y L. Grissom hizo una modificación de Graf en la que se hace una evaluación dinámica de la cadera en múltiples planos en reposo y estrés de la articulación (31).

## Discusión

La DCD es una enfermedad con un espectro de presentación desde displasia del desarrollo de cadera simple definida como la alteración morfológica de la relación articular coxofemoral que puede estar presente desde la vida fetal hasta la adultez, así como la inestabilidad, la subluxación y la luxación congénita de cadera. Los factores de riesgo para DCD son antecedentes familiares de DCD, sexo femenino, embarazo múltiple, posición de podálica durante la gestación, presentación de nalgas al nacer, hiperlaxitud, torticolis, metatarso abducto y pie equino varo. Ante alteración del tono muscular es recomendable descartar patología neuromuscular de base, así como ante alteraciones de línea media descartar malformación de columna. (3-5, 10, 15-18, 22). Recuerde la presentación de nalgas es un factor de riesgo reconocido de DCD y es la presentación al nacer con mayor frecuencia asociada a malformaciones en Colombia (18).

En Canadá se ha recomendado uso de Barlow y Ortolani hasta la semana 8 a 10 de vida y de ahí en adelante se debe evaluar la abducción de la cadera, descartar acortamiento de la extremidad por Allis-Galleazzi y la presencia de pliegues isquiopúbicos (32), mientras en India se ha recomendado el examen clínico a todos los lactantes durante las visitas de vacunación que incluyen Barlow y Ortolani antes de la semana 14 de vida y en mayores de 14 semanas de vida evaluar la limitación de la abducción de la cadera y la discrepancia de la longitud entre extremidades y descartar cojera en niños con

marcha. Si el examen clínico es anormal o inconcluso se recomienda remitir a ortopedia infantil (33).

La ecografía de cadera es un método diagnóstico examinador dependiente, permite detectar DCD en pacientes con examen físico normal como fue demostrado en Italia (34), proveer un manejo no quirúrgico óptimo como ha sido recomendado en Eslovenia (35) y en Turquía es realizada a los 2 meses de edad porque puede predecir hallazgos patológicos de forma segura y correcta (36), es recomendada internacionalmente como tamizaje universal debido a su costo efectividad, a que no resulta en sobretratamiento y disminuye consecuencias a largo plazo (37) sin embargo, en 2018 el AIUM (por sus siglas en inglés: American Institute of Ultrasound in Medicine), El ACR (por sus siglas en inglés: American College of Radiology), la SPR (por sus siglas en inglés: Society for Pediatric Radiology) y la SRU (por sus siglas en inglés: Society of Radiologists in Ultrasound) reportó las indicaciones aceptadas para ecografía del cadera en el lactante que incluyen pero no son limitadas a: Hallazgos de inestabilidad o anormalidad al examen físico de la cadera, historia familiar de DCD, presentación de nalgas al nacer, condiciones neuromusculares y seguimiento a lactantes con DCD sometidos a tratamiento (38).

En Colombia no se cuenta con experiencia publicada a la fecha de los resultados de este método diagnóstico y es una oportunidad de mejora de práctica clínica propuesta por los autores, así mismo se recuerda que el El ACR (por sus siglas en inglés: American College of Radiology) en 2019 recomendó su realización antes de los 4 meses de edad (39). La radiografía de cadera es muy útil dentro del contexto de la historia clínica del niño. No es el método de diagnóstico ideal en menores de tres o cuatro meses, pero sí no se cuenta con la ecografía, debe ser usada sin desconocer que puede producir falsos positivos, debido a que el esqueleto antes de esa edad es esencialmente cartilaginoso (10). El ACR (por sus siglas en inglés: American College of Radiology) recomendó en 2019 realizarla entre los 4 a 6 meses de edad (39).

La carga de la DCD es alta dado que en una revisión hecha en el Complejo Hospitalario San Borja Arriarán de Santiago de Chile, el 15 a 18 % de las artroplastias totales de cadera, efectuadas en mayores de 65 años, corresponden a secuelas de DCD con o sin tratamiento previo (40) y los costos de la detección tardía de DCD generan una carga económica que varía según el tipo de procedimiento quirúrgico en los Estados Unidos (41) y en Brasil (42), ya que la incongruencia de la articulación coxofemoral genera desgaste articular prematuro, desviación de la columna, acortamiento importante de la extremidad comprometida, deformidades en rodilla y en la cadera contralateral; además de provocar dolor y pérdida de movilidad de la articulación mencionada. Genera discapacidad con carga social y económica para su familia y la sociedad como lo ha resumido desde el 2011 el Colegio Mexicano de Ortopedia y traumatología (25).

Para el tratamiento no quirúrgico, dependiendo del espectro y de la edad del diagnóstico, se han empleado múltiples dispositivos ya sean férulas, arneses o yesos. El dispositivo debe garantizar que la cadera se encuentre en flexión, ángulo del muslo-abdomen entre los 90 -100°, abducción bilateral entre los 40 - 70°. Los dispositivos ortopédicos empleados son: Arnés de Pavlik, férula de Tübingen y férula de Milgram. Las compli-

caciones del uso sin supervisión de las férulas son: Dermatitis de contacto, lesiones locales en la piel, pérdida de reducción, nueva luxación (usualmente inferior), necrosis avascular de la cabeza femoral por compresión de vasos reticulares y parálisis del nervio femoral, aunque con resolución al suspender arnés o al ajustar las correas (3-5, 10).

## Conclusiones

La detección temprana de DCD reduce la necesidad de procedimientos quirúrgicos invasivos, debido al potencial de remodelación del acetábulo en el primer año de vida. El no diagnóstico oportuno de la DCD aumenta la morbimortalidad y la carga de la enfermedad a corto plazo y en la vida adulta.

## REFERENCIAS

- Mercer Rang. Child's Hip, en: The Story of Orthopaedics. Philadelphia: Saunders; 2000.
- Ortolani M. Il problema della lussazione congenita dell'anca quale si prospetta oggi ad un pediatra. *Organo della Società Medica Chirurgica di Bologna*. 1938;16:1-4.
- Rodríguez-Alvira JC. La cadera congénita en: Usuario pediátrico. Hospital Infantil Lorencita Villegas de Santos. Bogotá; 1998.
- Rodríguez-Alvira JC. Cadera Congénita. Displasia de cadera no es lo mismo que luxación. *Precop*. (6)2;1-20.
- Rodríguez-Alvira JC. Displasia de la cadera en: Pediatría al día. Bogotá: Sociedad Colombiana de Pediatría. 2017.
- Yang S, Zusman N, Lieberman E, et al. Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics*. 2019;143(1):e20181147.
- Taylor IK, Burlile JF, Schaeffer EK, Geng X, Habib E, Mulpuri K, et al. Developmental Dysplasia of the Hip: An Examination of Care Practices of Pediatric Orthopaedic Surgeons in North America. *J Pediatr Orthop*. 2020;40(4):e248-e255.
- Shaw BA, Segal LS, AAP SECTION ON ORTHOPAEDICS. Evaluation and Referral for Developmental Dysplasia of the Hip in Infants. *Pediatrics*. 2016;138(6):e20163107.
- Loder RT, Skopelja EN. The Epidemiology and Demographics of Hip Dysplasia. *ISRN Orthop*. 2011;2011:238607.
- Céspedes Pinto Luis J. displasia de la cadera en desarrollo en lactantes preescolares y escolares. En: Rosselli Duplat. *Ortopedia Infantil*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana S.A; 2012: p. 377-91.
- Ashraf A, Larson N, Maradit-Kremers H, Kremmers WK, Lewallen DG. Hospital Costs of Total Hip Arthroplasty for Developmental Dysplasia of the Hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472:2237-2244.
- Mei XY, Gong YJ, Safir O, Gross A, Kuzyk P. Long-term outcomes of total hip arthroplasty in patients younger than 55 years: a systematic review of the contemporary literature. *Can J Surg*. 2019;1;62(4):249-258.
- Aggarwal VK, Suh YM, Hutzler L, Moscona L, Castañeda P. Total hip arthroplasty for secondary causes of arthritis: an increase in time and money. *Bull. Hosp Jt Dis*. 2019;77(4):233-7.
- Uluçay C, Ozler T, Güven M, Akman B, Kocadal AO, Altıntaş F. Etiology of coxarthrosis in patients with total hip replacement. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2013;47(5):330-333.
- de Hundt M, Vlemmix F, Bais JM, Hutton EK, de Groot CJ, Mol BW, Kok M. Risk factors for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2012;165(1):8-17.
- Roposch A, Protopapa E, Cortina-Borja M. ed diagnostic criteria for developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr*. 2014;165(6):1236-1240.e1.
- Ortiz-Neira CL, Paolucci EO, Donnon T. A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. *European Journal of Radiology*. 2012;81: e344- e351.
- López-Escobar G, Riaño-Gamboa G, Fortney J, Janowitz B. Breech Presentations in a Sample of Colombian Hospitals. *Int J Gynaecol Obstet*. 1979;17(3):284-9.
- Mulpuri K, Schaeffer EK, Andrade J, Sankar WN, Williams N, Matheney TH, Mubarak SJ, Cundy PJ, Price CT; IHDI Study Group. What Risk Factors and Characteristics Are Associated With Late-presenting Dislocations of the Hip in Infants? *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(5):1131-7.
- Woodacre T, Dhadwal A, Ball T, Edwards C, Cox PJ. The costs of late detection of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop*. 2014;8(4):325-32.
- Anuar R, Mohd-Hisyamudin HP, Ahmad MH, Zulkiflee O. The Economic Impact of Managing Late Presentation of Developmental Dysplasia of Hip (DDH). *Malays Orthop J*. 2015;9(3):40-43.
- Guille JT, Pizzutillo PD, Mac Ewen GD. Developmental Dysplasia of the hip from birth to six months. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000;8:232-42.
- Homer CJ, Baltz RD, Hickson G, Miles PV, Newman T, Shook JE. Clinical Practice Guideline: Early Detection of Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics*. 2000;105: 896-905.
- Roposch A, Liu LQ, Hefti F, Clarke NM, Wedge JH. Standardized diagnostic criteria for developmental dysplasia of the hip in early infancy. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469(12):3451-3461.
- Cymet-Ramírez J, Alvarez-Martínez MM, García-Pinto G, Frías-Austria R, Meza-Vernis A, Rosales-Muñoz ME, et al cols. 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):313-22.
- Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint. *Acta Chir Scand*. 1938;58(suppl):28-39.
- Hilgenreiner H. Early diagnosis and early treatment of congenital dislocation of the hip. *Med Klin*. 1925;21:1385-1388.
- Tönnis D. Congenital Dysplasia and Dislocation of the Hip in Children and Adults. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1987.
- Narayanan U, Mulpuri K, Sankar WN, Clarke NM, Hosalkar H, Price CT; International Hip Dysplasia Institute. Reliability of a New Radiographic Classification for Developmental Dysplasia of the Hip. *J Pediatr Orthop* 2015;35:478-484.
- Graf R: The diagnosis of congenital hip joint dislocation by the ultrasonic Comboud treatment. *Arch Orthop Traumat Surg* 97:117-133, 1980.
- Harcke TH, Grissom LE. Infant Hip Sonography: Current Concepts. *Semin Ultrasound CT MR*. 1994;15(4):256-63.
- Yu RX, Gunaseelan L, Malik AS, Arulchelvan A, Yue E, Siddiqua A, et al cols. Utility of Clinical and Ultrasonographic Hip Screening in Neonates for Developmental Dysplasia of the Hip. *Cureus*. 2021. 5;13(10):e18516. doi: 10.7759/cureus.18516.
- Aroojis A, Anne RP, Li J, Schaeffer E, Kesavan TMA, Shah S, et al cols. Surveillance for Developmental Dysplasia of the Hip in India: Consensus Guidelines From the Pediatric Orthopaedic Society of India, Indian Academy of Pediatrics, National Neonatology Forum of India, Indian Radiological and Imaging Association, Indian Federation of Ultrasound in Medicine and Biology, Federation of Obstetric and Gynaecological Societies of India, and Indian Orthopaedic Association. *Indian Pediatr*. 2022. 28:S097475591600416. Online ahead of print.

34. Buonsenso D, Curatola A, Lazzareschi I, Panza G, Morello R, Marrocco R, et al cols. Developmental dysplasia of the hip: real world data from a retrospective analysis to evaluate the effectiveness of universal screening. *J Ultrasound*. 2021. 24(4):403-410. doi: 10.1007/s40477-020-00463-w.
35. Treiber M, Korpar B, Sirše M, Merc M. Early neonatal universal ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: a single institution observational study *Int Orthop*. 2021;45(4):991-995. doi: 10.1007/s00264-020-04915-0.
36. Gokharman FD, Aydin S, Fatihoglu E, Ergun E, Kosar PN. Optimizing the Time for Developmental Dysplasia of the Hip Screening: Earlier or Later?. *Ultrasound Q*. 2019 Jun;35(2):130-135. doi: 10.1097/RUQ.0000000000000348.
37. O'Beirne JG, Chlapoutakis K, Alshryda S, Aydingoz U, Baumann T, Casini C., et al. International Interdisciplinary Consensus Meeting on the Evaluation of Developmental Dysplasia of the Hip. *Ultraschall Med*. 2019. 40(4):454-464. doi: 10.1055/a-0924-5491.
38. Pellerito J, Bromley B, Allison S, Chauhan A, Destounis S, Dickman E, et al. AIUM-ACR-SPR-SRU Practice Parameter for the Performance of an Ultrasound Examination for Detection and Assessment of Developmental Dysplasia of the Hip. *J Ultrasound Med*. 2018;37(11):E1-E5.
39. Expert Panel on Pediatric Imaging: Nguyen JC, Dorfman SR, Rigsby CK, Iyer RS, Alazraki AL, Anupindi SA, et al. ACR Appropriateness Criteria Developmental Dysplasia of the Hip-Child. *J Am Coll Radiol* 2019;16:S94-S103.
40. Saavedra C, Tamblay E, Villablanca G, Cuevas G, Becerra C, Araujo M, et al. MINISTERIO DE SALUD. Guía Clínica DISPLASIA LUXANTE DE CADERA: DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO PRECOZ. SANTIAGO: Minsal, 2010.
41. Hassebrock JD, Wyles CC, Hevesi M, Maradit-Kremers H, Christensen AL, Levey BA, et al cols. Costs of open, arthroscopic and combined surgery for developmental dysplasia of the hip. *J Hip Preserv Surg*. 2020. 23;7(3):570-574. doi: 10.1093/jhps/hnaa048.
42. Souza BGSE, Vasconcelos BMC, Pujoni HP, Nogueira MC, Oliveira VM, Chaoubah A. Epidemiology and costs of surgical treatment of developmental dysplasia of hip in the Brazilian Public Health System in a decade. *Einstein (Sao Paulo)*. 2021. 10;19:eGS5625. doi: 10.31744/einstein\_journal/2021GS5625.