

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.982>

Valor de la ecografía en la displasia congénita de cadera. Revisión Bibliográfica

Value of ultrasound in congenital hip dysplasia. Bibliographic Review

Anthony Joel Lindo Morales

alindo8489@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2555-1637>

Universidad Técnica de Ambato

Valverde Gavilánez Manuel Ricardo

mr.valverde@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-5832-1581>

Universidad Técnica de Ambato

Artículo recibido: 10 marzo 2025

- Aceptado para publicación: 20 abril 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

Introducción: La displasia congénita de la cadera (DCC) es un trastorno ortopédico en neonatos que afecta la relación entre la cabeza femoral y el acetábulo. La ecografía es fundamental para el diagnóstico temprano ya que permite visualizar en tiempo real la anatomía de la cadera sin radiación. En cuanto al cribado el enfoque universal propone ecografías a todos los neonatos aunque puede llevar a tratamientos innecesarios; el cribado selectivo se enfoca en neonatos con factores de riesgo y es recomendado por entidades pediátricas para optimizar recursos y precisión. **Objetivos:** Describir la importancia de la ecografía como el principal método diagnóstico para la detección temprana de la displasia congénita de cadera, analizando su impacto en la calidad de vida y el desarrollo integral de los pacientes pediátricos. **Materiales y Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica de 44 artículos sobre el uso de la ecografía en el diagnóstico de la DCC y su impacto en la calidad de vida. La búsqueda se efectuó en bases de datos científicas como Web of Science y PubMed. Después de aplicar criterios de exclusión, se seleccionaron 25 artículos relevantes publicados en los últimos 5 años. **Resultados y Discusión:** La ecografía es esencial en el diagnóstico temprano de la DCC ya que permite evaluar de manera precisa la relación entre la cabeza femoral y el acetábulo en neonatos y lactantes menores de 6 meses, su principal valor radica en la capacidad de detectar anomalías antes de que la osificación del hueso femoral se complete lo que facilita la identificación de displasias leves con lo que mejora las posibilidades de corrección sin necesidad de intervenciones quirúrgicas invasivas. **Conclusiones:** La DCC es una alteración del desarrollo de la cadera en neonatos y su diagnóstico temprano es esencial para evitar complicaciones a largo plazo. La ecografía es clave en la detección precoz, ya que permite evaluar la relación entre la cabeza femoral y el acetábulo mediante los ángulos alfa y beta, facilitando su clasificación y tratamiento.

Palabras clave: displasia congénita de cadera, ecografía, diagnóstico temprano, cribado, tratamiento conservador

ABSTRACT

Introduction: Congenital hip dysplasia (CHD) is an orthopedic disorder in newborns that affects the relationship between the femoral head and the acetabulum. Ultrasound is essential for early diagnosis as it allows real-time visualization of hip anatomy without radiation. Regarding screening, the universal approach proposes ultrasound for all newborns, although it can lead to unnecessary treatment; selective screening focuses on newborns with risk factors and is recommended by pediatric entities to optimize resources and accuracy. **Objectives:** To describe the importance of ultrasound as the primary diagnostic method for the early detection of congenital hip dysplasia, analyzing its impact on the quality of life and overall development of pediatric patients. **Materials and Methods:** A literature review of 44 articles on the use of ultrasound in the diagnosis of CHD and its impact on quality of life was conducted. The search was conducted in scientific databases such as Web of Science and PubMed. After applying exclusion criteria, 25 relevant articles published in the last 5 years were selected. **Results and Discussion:** Ultrasonography is essential for the early diagnosis of CHD as it allows for accurate assessment of the relationship between the femoral head and the acetabulum in newborns and infants younger than 6 months. Its main value lies in its ability to detect abnormalities before femoral bone ossification is complete, facilitating the identification of mild dysplasias and improving the chances of correction without the need for invasive surgical interventions. **Conclusions:** CHD is a developmental abnormality of the hip in newborns, and early diagnosis is essential to prevent long-term complications. Ultrasonography is key for early detection as it allows for assessment of the relationship between the femoral head and the acetabulum using the alpha and beta angles, facilitating classification and treatment.

Keywords: congenital dysplasia of the hip, ultrasound, early diagnosis, screening, conservative treatment

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La displasia congénita de la cadera (DCC) es un trastorno ortopédico que afecta la articulación de la cadera en neonatos y lactantes y se caracteriza por una relación anómala entre la cabeza femoral y el acetábulo, este espectro de anomalías puede variar desde un nivel de displasia hasta una luxación completa, si bien algunos casos pueden resolverse espontáneamente otros requieren una intervención temprana para prevenir complicaciones en la edad adulta, la DCC presenta una incidencia del 1% al 7% en recién nacidos a nivel mundial, entre los principales factores de riesgo para desarrollar esta patología se encuentran la presentación de nalgas, sexo femenino, antecedentes familiares y el ser primogénito, todo estos factores especialmente la presentación de nalgas aumentan la probabilidad de desarrollar DCC por lo que los bebés en estas condiciones deben ser sometidos a cribado mediante ecografía para garantizar un diagnóstico temprano y en consecuencia a un tratamiento efectivo que evite complicaciones graves como la osteoartritis degenerativa en etapas avanzadas de la vida (1).

El diagnóstico de la DCC incluye desde pruebas físicas como los métodos de Barlow y Ortolani que permiten identificar signos de inestabilidad en la articulación de la cadera en las primeras 72 horas después del nacimiento, la ecografía es un pilar fundamental en el diagnóstico temprano de DCC, especialmente durante los primeros meses de vida, este método de imagen no invasivo permite visualizar la anatomía de la cadera en tiempo real y evaluar la relación entre la cabeza femoral y el acetábulo sin exponer al bebé a radiación, la ecografía dinámica de cadera que se realiza en los primeros tres a seis meses de vida es particularmente útil porque en esta etapa los huesos aún están en desarrollo y se pueden observar los tejidos cartilagosos, que no son visibles en radiografías convencionales, en cuanto a la efectividad del cribado existen dos enfoques principales: el cribado universal y el cribado selectivo. El cribado universal implica realizar ecografías a todos los neonatos independientemente de los factores de riesgo lo cual podría aumentar la detección temprana de casos asintomáticos de DCC, sin embargo, este enfoque tiene desventajas ya que algunos resultados pueden ser no concluyentes en los primeros meses lo que puede llevar a un tratamiento excesivo y la necesidad de seguimiento adicional sin que exista una indicación clínica clara, además, la implementación de la ecografía universal puede ser costosa y poco práctica en entornos donde los recursos son limitados, por otro lado, el cribado selectivo se enfoca en realizar ecografías a los bebés que presentan factores de riesgo antes mencionados, este enfoque es recomendado por organizaciones como la Academia Estadounidense de Pediatría que sugiere que solo los neonatos con un perfil de riesgo elevado o con resultados clínicos no concluyentes en el examen físico se sometan a una ecografía (2.3).

Objetivos generales

- Describir la importancia de la ecografía como el principal método diagnóstico para la detección temprana de la displasia congénita de cadera, analizando su impacto en la calidad de vida y el desarrollo integral de los pacientes pediátricos.

Objetivos específicos

- Revisar la literatura científica sobre los fundamentos teóricos y prácticos de la detección temprana de la displasia congénita de cadera mediante ecografía.
- Comparar la precisión diagnóstica de la ecografía con otros métodos tradicionales en la detección de la DCC, utilizando estudios clínicos y metaanálisis.
- Analizar los beneficios a largo plazo de utilizar la ecografía para el diagnóstico temprano de la DCC en términos de resultados clínicos y económicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica- documental, en la cual se incluyeron 44 artículos los cuales abarcaron revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos controlados aleatorizados que describen de manera actualizada el uso de la ecografía como método diagnóstico en la DCC, sus beneficios e impacto en la calidad de vida en los pacientes pediátricos. La búsqueda de los datos y bibliografía se llevó a cabo con la ayuda de biblioteca virtual de la Universidad Técnica de Ambato en bases de datos científicos y de alto impacto médico como Web of Science, UpToDate, Cochrane Library PubMed, Scopus, Elsevier y Springer Science. Como estrategia en la búsqueda se utilizó los siguientes términos DeCS/MeSH: “congenital hip dysplasia” AND “diagnostic methods” AND “quality of life” OR “Traditional methods for detecting congenital hip dysplasia” NO “treatment in adults”. Entre los 44 artículos incluidos se recopilieron, analizaron y seleccionaron artículos de revisión, metaanálisis y ensayos aleatorizados que abarcaba información sobre el tema de estudio desde los últimos 5 años hasta la fecha actual en los idiomas inglés y español. Al aplicar los criterios de exclusión se eliminaron artículos de opinión, editoriales y cartas al editor, estudios duplicados o informes preliminares sin datos completos y estudios que no proporcionen información clara sobre los métodos y resultados tras lo cual se obtuvo 25 artículos que cumplan con los requerimientos para el aporte a nuestra revisión bibliográfica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Definición

Se define a la DCC como el espectro de alteraciones en el desarrollo de la articulación de la cadera en neonatos y niños, caracterizadas por una relación anormal entre la cabeza femoral y el acetábulo, aunque es común que los recién nacidos presenten una cierta laxitud de cadera y un acetábulo inmaduro durante las primeras semanas de vida, en la mayoría de los casos estas condiciones se resuelven de forma natural, sin embargo si estas alteraciones persisten dan lugar a

diferentes grados de anormalidades, desde un leve displasia, en la que el acetábulo es poco profundo hasta la subluxación (desplazamiento parcial) y la luxación completa (desplazamiento total) de la cabeza femoral fuera del acetábulo (4).

Epidemiología

La DCC presenta una gran variabilidad en su incidencia, que depende de factores geográficos, étnicos y de diagnóstico, en general se estima que entre el 1% y el 2% de los recién nacidos presentan caderas subluxadas o luxadas al momento del nacimiento, el 60% de los casos se resuelven de manera espontánea en la primera semana y el 88% estabilizándose hacia los dos meses de edad, en Norteamérica la incidencia de caderas luxadas al nacer es de aproximadamente 1 por cada 1.000 nacidos vivos, mientras que las caderas con displasia o subluxación aumentan a 10 por cada 1.000, en Europa la incidencia varía considerablemente, desde 0,59 por 1.000 nacidos vivos hasta 27,53 por 1.000 en Hungría, además en países como Chile la incidencia histórica de luxación alcanza 1 por cada 500 nacidos vivos, (5) en Ecuador la prevalencia de la DCC es consistente con la media global, afectando a cerca de 2 de cada 1,000 nacidos vivos, la DCC muestra un patrón de afectación por género siendo más prevalente en niñas con una relación de 6:1 en comparación con los niños, en cuanto a la distribución unilateral, la cadera izquierda es la más afectada con un 60% de los casos presentando displasia en ese lado debido a la posición fetal común de occipito-izquierda-anterior, la presentación bilateral de la enfermedad se encuentra en el 20% de los casos (6).

Etiología y factores de riesgo

La DCC es un trastorno de origen multifactorial que involucra tanto factores genéticos, ambientales y hormonales, afectando el desarrollo adecuado de las estructuras de la cadera, a continuación, se detallan los principales factores de riesgo y su impacto en la incidencia de la DCC:

Sexo femenino

La DCC es significativamente más frecuente en mujeres con una incidencia de hasta seis veces mayor en comparación con hombres, esto se atribuye a una mayor laxitud ligamentosa en las mujeres la cual está influida por hormonas maternas durante el embarazo, los estudios sugieren que el riesgo relativo de DCC en mujeres es aproximadamente 6 veces mayor y tienden a presentar formas más graves de la enfermedad lo que también reduce la eficacia del tratamiento no quirúrgico como el uso de arnés.

Posición de nalgas (posición podálica)

La presentación de nalgas en el último trimestre es otro factor de riesgo importante con un riesgo relativo de hasta 3.75 para desarrollar DCC, esta posición limita el espacio y el movimiento del feto en el útero lo cual puede afectar el desarrollo de la cadera, intervenciones como la versión cefálica externa o en algunos casos la cesárea electiva puede disminuir el riesgo de DCC al reducir el tiempo en posición de nalgas (7).

Antecedentes familiares y predisposición genética

La presencia de antecedentes familiares de DCC incrementa significativamente el riesgo de recurrencia en particular si un hermano o un progenitor ha tenido displasia el riesgo aumenta un 12% y si ambos la padecen el riesgo puede llegar al 36%. Se han identificado varios genes implicados en la DCC como COL2A1, DKK1, HOXB9 y WISP3 los cuales se asocian con una predisposición genética especialmente en algunas poblaciones asiáticas.

Restricción intrauterina y factores mecánicos

La restricción de espacio en el útero como en los casos de bebés grandes para la edad gestacional, oligohidramnios o gestaciones múltiples puede restringir el movimiento fetal y favorecer la aparición de DCC, en estas situaciones la posición y movilidad limitada de las caderas dificultan el desarrollo adecuado de las estructuras articulares predisponiendo a la displasia (8).

Prácticas culturales y de envoltura

Envolver a los recién nacidos con las piernas en aducción y extensión aumenta el riesgo de DCC, esta es una práctica que ha sido común en algunas culturas como entre los nativos americanos, japoneses y turcos, la educación sobre el adecuado posicionamiento de las caderas ha reducido significativamente esta práctica en muchas regiones.

Factores de riesgo adicionales y otras anomalías ortopédicas

Existen otros factores como la rigidez uterina y el oligohidramnios que pueden influir en el desarrollo de DCC, también, ciertas anomalías ortopédicas como el metatarso varo, la tortícolis congénita y el pie equinovaro pueden estar asociadas con un mayor riesgo de DCC debido a las limitaciones en el movimiento fetal (9).

Clasificación

En la siguiente tabla se resume las principales clasificaciones de la DCC.

Tabla 1

Clasificación DCC

	CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Según la edad de Presentación	Displasia preluxante (Displasia acetabular):	Presenta un acetábulo anormalmente poco profundo. La cabeza femoral permanece en su lugar, pero puede haber inestabilidad.
	Luxación subluxada	La cabeza femoral está parcialmente desplazada fuera del acetábulo. La articulación es inestable y puede desplazarse con maniobras físicas.
	Luxación completa	La cabeza femoral está completamente fuera del acetábulo. La dislocación puede ser parcial (cabeza femoral aún en

			contacto con el acetábulo) o total (cabeza femoral fuera de contacto con el acetábulo).
Según la gravedad del sistema de Graf	Tipo I (Normal)	I	Tipo IA: Ángulo alfa > 60° y ángulo beta < 55°. Tipo IB: Ángulo alfa > 60° y ángulo beta ≥ 55°
	Tipo II (Displasia Leve)	II	Tipo IIA: Ángulo alfa 50-59° en recién nacidos menores de 3 meses. Tipo IIB: Ángulo alfa 50-59° en lactantes mayores de 3 meses. Tipo IIC: Ángulo alfa 43-49°, riesgo de subluxación.
	Tipo III (Subluxación)	III	Tipo IIIA: Ángulo alfa < 43°, ángulo beta > 77°, pero con cobertura parcial de la cabeza femoral. Tipo IIIB: Ángulo alfa < 43°, ángulo beta > 77°, con pérdida de la cobertura femoral.
	Tipo IV (Luxación)	IV	La cabeza femoral está completamente fuera del acetábulo. Ángulo alfa y beta no son evaluables debido a la luxación completa.
Clasificación Internacional de Displasia de Cadera (ICHD)	Displasia Leve (Tipo I)		Displasia acetabular sin subluxación. Ángulo de cobertura acetabular (Índice de Wiberg) > 20°.
	Displasia Moderada (Tipo II)		Displasia acetabular con subluxación. Índice de Wiberg entre 15° y 20°.
	Displasia Severa (Tipo III)		Subluxación grave con inestabilidad. Índice de Wiberg < 15°.
	Luxación (Tipo IV)		Luxación completa de la cabeza femoral. Sin contacto entre el acetábulo y la cabeza femoral.
Clasificación de Tonnis	Grado 0		Cadera normal sin signos de displasia.
	Grado I		Ángulo acetabular aumentado (30°-40°). Cobertura femoral reducida, pero sin subluxación.
	Grado II		Ángulo acetabular > 40°. Subluxación de la cabeza femoral.
	Grado III		Luxación completa de la cadera (10).

Fisiopatología

La fisiopatología de la DCC implica una alteración en la relación entre el fémur y el acetábulo fundamental para el desarrollo adecuado de esta articulación, el proceso de formación de la cadera comienza durante la gestación alrededor de la cuarta semana en la cual aparecen los brotes de las extremidades inferiores y los condroblastos inician la formación de los huesos

articulares, hacia la sexta semana se desarrolla el cartílago en la diáfisis del fémur y la cabeza femoral que en este momento es indistinguible del acetábulo, la interzona entre el fémur y el acetábulo se diferencia para formar una depresión que dará origen al acetábulo el cual se profundiza a medida que la cadera madura, mientras la cabeza femoral adquiere su forma esférica final. Durante el desarrollo intrauterino el crecimiento acelerado de la cabeza femoral en comparación con el acetábulo resulta en una cobertura insuficiente lo que incrementa el riesgo de displasia o subluxación, la inestabilidad de la cadera comienza con una alineación inadecuada de la cabeza femoral en el acetábulo, esto provoca una laxitud capsular y ligamentosa que puede detectarse mediante examen físico y ultrasonido, si la cabeza femoral se desplaza hacia el borde superior del acetábulo se observan cambios en la morfología de la cadera como un aumento en el ángulo de inclinación acetabular y un desarrollo excéntrico de la foseta acetabular visible en estudios de imágenes, a medida que esta inestabilidad progresa la cabeza femoral migra hacia arriba lo que genera una subluxación, con el tiempo se descompensa la cadera ocurriendo fenómenos como la eversión del labrum y el alargamiento del ligamento redondo, en este punto el espacio articular se llena de grasa del pulvinar impidiendo que la cabeza femoral regrese a su posición normal en el acetábulo. La luxación completa se produce cuando la cabeza femoral se desplaza completamente fuera del acetábulo, esto dificulta su reposicionamiento ya que el músculo psoas ilíaco se interpone produciendo una deformidad en forma de reloj de arena y alteraciones en la morfología tanto de la cabeza femoral como del acetábulo con la formación de un "neocotilo" (una nueva cavidad no funcional). Estos cambios estructurales progresivos culminan en una deformidad ósea que compromete la función y la estabilidad de la articulación de la cadera de manera significativa afectando la movilidad y predisponiendo a problemas articulares crónicos en la vida adulta (11).

Cuadro clínico

La DCC presenta un cuadro clínico que varía ampliamente según la edad del paciente y la gravedad de la condición, en recién nacidos los signos más frecuentes incluyen inestabilidad de la cadera y limitación en la abducción durante los primeros meses de vida, en algunos casos los síntomas son leves y solo detectables mediante un examen clínico lo que resalta la importancia de pruebas de detección sistemáticas, especialmente en bebés con factores de riesgo, las maniobras de Ortolani y Barlow son fundamentales para detectar inestabilidad en la cadera con una sensibilidad que oscila entre el 87% y el 97% y especificidades de hasta el 99%, dependiendo de la habilidad del examinador(12).

Otros signos clínicos incluyen asimetría en los pliegues del muslo proximal, dismetría en las extremidades inferiores, limitación en la abducción de la cadera (generalmente menos de 60°) y el signo de Galeazzi, el cual se observa cuando al flexionar las caderas en 90° en posición supina se nota una diferencia en la altura de las rodillas lo que indica una posible luxación. La asimetría en los pliegues de la piel también puede sugerir DCC, aunque es relativamente común en bebés

sin esta condición con una prevalencia del 27%, adicionalmente el clic o resalte al abducir las caderas es otro hallazgo frecuente aunque puede ser normal en algunos recién nacidos debido a la laxitud ligamentaria (13).

Diagnóstico

El diagnóstico temprano es fundamental idealmente dentro del primer mes de vida en aquellos niños y niñas con factores de riesgo en los que se estima cerca de un 95% de éxito en el tratamiento conservador si se logra la detección en esta etapa, de ahí se desprende el importante rol que tiene el médico general y/o el pediatra que recibe y controla a estos pacientes en sus primeras semanas de vida, para lo cual se debe efectuar una búsqueda activa de ciertos signos del examen físico, si bien ninguno de éstos es patognomónico conocerlos mejora el índice de sospecha del clínico.

Signo de Ortolani - Barlow

El signo de Ortolani busca reducir una cadera inestable, sub-luxada o luxada, para esta técnica se realiza una flexión del muslo en ángulo recto apoyando el pulgar en la cara interna del muslo proximal y el dedo medio a nivel del trocánter mayor y se realiza un movimiento de abducción, este signo es positivo si se logra percibir un “click” de entrada con la maniobra, si se realiza la maniobra contraria obtenemos la salida de la cabeza femoral (signo de Barlow), el lograr reproducir ambos signos se traduce en una mayor laxitud articular, sin embargo este signo desaparece tempranamente por lo que pierde su sensibilidad cerca de las 8 semanas de vida del paciente.

Limitación de la abducción

Su valoración se la puede realizar a partir de los 14 días de vida cuando la tonicidad del recién nacido se ha recuperado, una abducción menor a 60° puede elevar la sospecha de una DCC, en casos unilaterales este signo es más sensible pues una asimetría en la abducción al comparar el rango de movimiento de ambas caderas debe elevar las sospechas del clínico

Signo de Galeazzi

En casos de DCC unilateral cuando el paciente esta acostado en supino en una camilla y se coloca ambas caderas en 90° se aprecia una asimetría en la altura de las rodillas y por ende es un signo que corresponde a una luxación de la cadera, la asimetría en los pliegues suele incluirse en la evaluación física, aunque al igual que el signo de Trendelenburg (indicador de la debilidad de los músculos abductores de la cadera o de la disfunción de la articulación de la cadera) es un hallazgo que se observa más tarde cuando el niño ya ha comenzado a caminar lo que implica un pronóstico menos favorable (14).

Diagnóstico por imágenes

Según diferentes bibliográficas en los primeros meses de vida entre las 4 y 6 semanas se recomienda realizar una ecografía (aunque otras bibliografías recomiendan su utilización hasta los 6 meses de vida) y a partir de los 3 a 6 meses se utiliza preferentemente una radiografía simple

que resulta más fácil de interpretar; sin embargo, si la ecografía no está disponible la radiografía puede realizarse en cualquier momento desde el nacimiento.

Ecografía

La ecografía para la evaluación de la DCC fue introducida en 1979 por el Dr. Reinhard Graf en Austria, revolucionando el diagnóstico temprano de esta patología, este método es especialmente valioso en la detección de alteraciones en bebés menores de seis meses antes de que se inicie la osificación del núcleo femoral y permite visualizar con claridad las estructuras de la cadera en desarrollo incluyendo el hueso, el tejido cartilaginoso, el tejido conjuntivo y el fibrocartilago, la ecografía es un procedimiento seguro, no invasivo y sin radiación que es ideal para evaluar a recién nacidos y lactantes.

Para llevar a cabo una ecografía efectiva el equipo debe estar equipado con un transductor lineal de al menos 7.5 MHz. Este nivel de frecuencia permite obtener imágenes detalladas de las estructuras pequeñas y de textura compleja en la cadera infantil, además, la técnica está estandarizada lo que asegura que cualquier profesional capacitado pueda interpretar las imágenes de forma precisa (15).

Procedimiento de la ecografía estática (Técnica de Graf)

La ecografía según la técnica de Graf también conocida como ecografía estática se basa en obtener imágenes específicas en un plano estandarizado, para que la ecografía proporcione una evaluación útil es fundamental visualizar los siguientes elementos en la imagen:

1. **Plano estándar:** garantiza la obtención de una imagen consistente que puede compararse con normativas diagnósticas.
2. **Borde inferior del hueso ilíaco:** un punto clave de referencia que facilita el análisis de la estructura ósea.
3. **Labrum:** estructura cartilaginosa que forma parte de la cavidad acetabular, importante en la estabilización de la cadera.

Si alguna de estas estructuras no se identifica claramente en la imagen la ecografía no será útil para el diagnóstico.

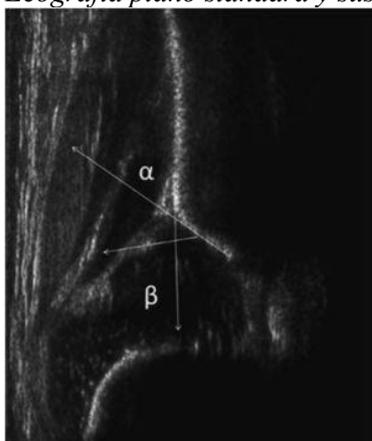
Parámetros de evaluación en la ecografía

Mediante la ecografía, se pueden medir dos ángulos anatómicos cruciales para evaluar el desarrollo de la cadera y clasificar su estado (figura 1):

- **Ángulo alfa (α):** representa el techo óseo del acetábulo, es uno de los indicadores más importantes en el diagnóstico de la displasia de cadera ya que mide el grado de desarrollo y cobertura de la cabeza femoral por el acetábulo.
- **Ángulo beta (β):** indica la posición y la forma del techo cartilaginoso específicamente el labrum y proporciona información sobre la elasticidad de la articulación.

Figura 1

Ecografía plano standard y sus ángulos según técnica de Graf.



El análisis de estos ángulos permite clasificar las caderas en distintos tipos según la escala de Graf, los cuales guían el manejo clínico:

- **Tipo I:** cadera normal alfa mayor de 60°
- **Tipo II:** cadera con retraso en el desarrollo acetabular: alfa entre 50° y 60°
 - **Tipo IIa.** menores de 3 meses
 - **Tipo IIb.** mayores de 3 meses
 - **Tipo IIc.** ángulo alfa entre 43° y 49° y ángulo beta menor de 77°
 - Estable
 - Inestable
 - **Tipo IId:** cadera descentrada alfa entre 43° y 49° y beta mayor de 77°
- **Tipo III:** ángulo alfa menor de 43°
- **Tipo IV:** ángulo alfa menor de 43°

Limitaciones de la ecografía en la evaluación de la cadera

A medida que el bebé crece y el núcleo de osificación femoral se desarrolla la ecografía pierde efectividad ya que la osificación genera sombras en la imagen y dificulta la visualización completa de la cadera, es por eso por lo que su uso es más efectivo en recién nacidos y lactantes de hasta tres a seis meses, después de esta edad las radiografías de pelvis suelen ser el método preferido de evaluación debido a su capacidad para mostrar estructuras óseas en formación.

La técnica dinámica de Harcke es una alternativa que utiliza movimientos de la cadera durante la ecografía para evaluar la estabilidad articular, esta técnica se popularizó en América a partir de 1985 pero requiere un nivel de experiencia elevado y no es fácilmente reproducible, por esta razón en la mayoría de los centros se emplea la ecografía estática de Graf que es más estandarizada y accesible en cuanto a interpretación (16).

Valor de la ecografía en la detección temprana de DCC y a largo plazo

El valor de la ecografía se basa en su capacidad para evaluar la estructura acetabular en neonatos y lactantes permitiendo la intervención oportuna y mejorando los pronósticos del

tratamiento, el método de Graf, ampliamente aceptado en Europa y recomendado como protocolo de referencia en el cribado de la DCC, se ha consolidado como la técnica ecográfica más precisa y eficaz para el diagnóstico de esta patología. A través de mediciones específicas, como el ángulo α para el techo óseo y el ángulo β para el techo cartilaginoso, el método de Graf permite clasificar el grado de displasia, guiar la selección del tratamiento y monitorear su efectividad a lo largo del tiempo. La ecografía con el método de Graf ofrece varias ventajas clínicas, en primer lugar posibilita un diagnóstico temprano y preciso de la DCC en neonatos, etapa en la que la estructura ósea aún no se ha osificado, esto es fundamental para la intervención en edades tempranas lo cual reduce el riesgo de complicaciones futuras y garantiza un pronóstico más favorable, además, los estudios revisados muestran una alta sensibilidad y especificidad de este método evidenciando que la medición del ángulo α correlaciona fuertemente con la cobertura de la cabeza femoral, esta evaluación es crítica para clasificar el tipo de displasia y decidir la mejor estrategia de tratamiento mejorando así la precisión en la práctica clínica, otra ventaja importante es la seguridad de la ecografía, al ser una técnica no invasiva y libre de radiación es ideal para el seguimiento periódico de la DCC en lactantes, esto permite observar en tiempo real la evolución de la articulación y ajustar el tratamiento según sea necesario, en el contexto del uso del arnés de Pavlik por ejemplo, la ecografía permite evaluar de manera continua la reducción y centrado de la cabeza femoral, mejorando las tasas de éxito del tratamiento, la ecografía de Graf es especialmente útil en casos complejos ya que permite hacer ajustes precisos en el manejo terapéutico basado en la cobertura y estabilidad de la cabeza femoral observadas durante el seguimiento (17).

Sin embargo, este método presenta algunas limitaciones ya que la precisión del diagnóstico ecológico depende de la habilidad del operador lo cual puede limitar su aplicabilidad en regiones donde no exista suficiente capacitación en el uso del método de Graf, además, en casos de dislocación bilateral o diagnósticos tardíos la utilidad de la ecografía se ve disminuida ya que la efectividad del tratamiento se correlaciona negativamente con la edad al diagnóstico. Asimismo, la ecografía de Graf pierde efectividad en lactantes mayores de seis meses debido a la progresiva osificación de la estructura ósea lo que hace necesario el uso de radiografías para la evaluación en edades avanzadas (18).

Ventajas de la ecografía para diagnóstico de DCC

La ecografía en la detección de displasia congénita de cadera ofrece varias ventajas significativas; no es invasiva y segura, ya que no utiliza radiación ionizante, permitiendo su repetición sin riesgos para los bebés. Además, posibilita una evaluación dinámica en tiempo real de la movilidad y estabilidad de la cadera, capturando imágenes estáticas y dinámicas que mejoran el diagnóstico preciso. Estudios han confirmado su alta sensibilidad y especificidad, superando a métodos como la exploración física y la radiografía en neonatos.

Desventajas de la ecografía para diagnóstico de DCC

A pesar de sus beneficios, la implementación efectiva de la ecografía en el cribado de displasia congénita de cadera puede verse limitada por factores como la disponibilidad de equipos especializados, la capacitación del personal médico y las diferencias en las interpretaciones ecográficas (19).

Avances en la ecografía para detección de DCC

La introducción de la ecografía en 3D y 4D ha revolucionado el diagnóstico de DCC, permitiendo una visualización más precisa de la morfología y alineación de la cadera, la ecografía en 3D proporciona imágenes volumétricas de alta resolución lo que facilita la evaluación de la relación acetabular y femoral en una sola adquisición de datos, esto es especialmente útil para visualizar la profundidad del acetábulo y su contorno, así como para evaluar la congruencia articular y el ángulo acetabular. La ecografía 4D por su parte agrega una dimensión temporal que permite evaluar los movimientos dinámicos de la cadera en tiempo real mejorando la detección de inestabilidad articular, estos métodos son particularmente útiles en neonatos y lactantes en quienes es crucial detectar la DCC en etapas tempranas para iniciar el tratamiento correctivo antes de que el daño articular sea irreversible. De igual manera en los últimos años la IA ha comenzado a desempeñar un papel fundamental en el análisis de imágenes médicas incluyendo la ecografía para DCC, los algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales convolucionales han sido entrenados para identificar patrones anatómicos que sugieren DCC, facilitando una detección temprana con alta precisión y reduciendo la dependencia en la interpretación subjetiva de los operadores, además, estos sistemas automatizados pueden realizar mediciones precisas de ángulos acetabulares y evaluar la congruencia de las superficies articulares minimizando así el riesgo de error humano y optimizando la reproducibilidad de los diagnósticos, la IA permite una evaluación rápida y precisa en un campo en el que la subjetividad del operador habitual ha sido una barrera importante para la consistencia diagnóstica (20).

La evolución de los transductores de ecografía ha mejorado notablemente la resolución de las imágenes permitiendo visualizar detalles anatómicos cada vez más finos esenciales para el diagnóstico de DCC en recién nacidos, los transductores de alta frecuencia ahora pueden capturar imágenes con mayor definición lo que facilita la identificación de características anatómicas cruciales como el borde acetabular y el núcleo de osificación femoral, esta capacidad de obtener imágenes de alta resolución es particularmente beneficiosa para la evaluación de neonatos y lactantes cuyos tejidos blandos y estructuras óseas son más pequeños y difíciles de evaluar mediante técnicas de imagen convencionales. La ecografía dinámica es una técnica emergente que permite observar el movimiento de la cadera en tiempo real y evaluar la estabilidad articular de manera no invasiva, durante la exploración el operador puede aplicar maniobras de provocación como la prueba de Barlow o la maniobra de Ortolani, mientras observa en tiempo real cómo se comporta la cabeza femoral en relación con el acetábulo, esto proporciona una

información funcional que complementa los datos morfológicos obtenidos a través de ecografía estática, la ecografía dinámica permite una evaluación precisa del grado de inestabilidad o subluxación de la cadera, aspectos críticos para decidir el tipo y la duración del tratamiento ortopédico (21).

Diagnóstico radiológico

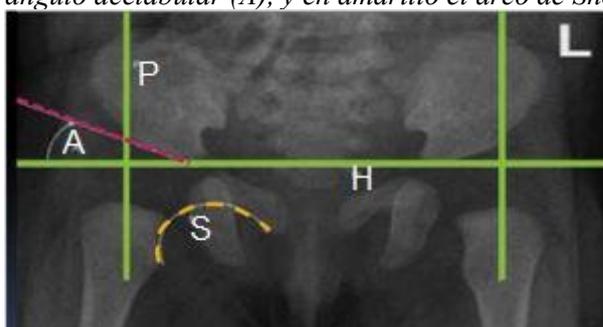
El rendimiento de la radiografía aumenta a partir de los 3 meses cuando los núcleos de la epífisis femoral comienzan a osificarse (entre los 3 y 8 meses), se realiza una radiografía de pelvis anteroposterior con el paciente en posición supina, con las extremidades inferiores extendidas, paralelas y simétricas, una imagen técnicamente correcta mostrará simetría en las alas ilíacas y agujeros obturadores así como en la posición de la metáfisis proximal de ambos fémures lo cual es esencial para obtener mediciones válidas.

En la radiografía, se trazan líneas como (figura 2):

- **Línea de Hilgenreiner:** que cruza el límite superior de ambos cartílagos trirradiados.
- **Línea de Perkins:** perpendicular a la línea de Hilgenreiner y que corta el borde externo del acetábulo.
- **Línea acetabular:** desde el borde superior del cartílago trirradiado al borde externo del cotilo.
- **Ángulos acetabulares:** es el ángulo formado por la línea de Perkins y la línea acetabular, se considera un ángulo acetabular normal menor o igual a 30° en la radiografía de los 3 meses; en condiciones normales este ángulo debe ir disminuyendo con la edad, conforme el cotilo va perdiendo oblicuidad.

Figura 2

Radiografía de pelvis antero-posterior. En color verde se resaltan las líneas de Hilgenreiner (H) y Perkins (P). Con la línea de Hilgenreiner y el techo cotiloideo (en rosado) se obtiene el ángulo acetabular (A), y en amarillo el arco de Shenton (S).



La intersección de las líneas de Hilgenreiner y Perkins divide la pelvis en los cuadrantes de Ombredanne, en condiciones normales la cabeza femoral debe ubicarse en el cuadrante inferomedial, la Tríada de Putti ayuda a confirmar el diagnóstico de displasia y consiste en: hipoplasia del núcleo cefálico femoral, inclinación excesiva del techo cotiloideo y separación de la metáfisis femoral proximal (22).

Se puede emplear la mnemotecnia "ASCENSO" para recordar los elementos a evaluar en una radiografía de pelvis:

- **A:** Ángulo acetabular.
- **S:** Simetría de agujeros obturadores.
- **C:** Ceja cotiloidea roma.
- **E:** Esclerosis central.
- **N:** Núcleos femorales presentes.
- **S:** Simetría en el arco de Shenton.
- **O:** Posición de la cabeza femoral en el cuadrante inferomedial (Ombredanne).

Una clasificación más reciente propuesta en 2015 por el Dr. Unni Narayanan del Instituto Internacional de Displasia de Cadera (IHDI), permite diagnosticar a edades tempranas sin requerir el núcleo de osificación femoral proximal, esta clasificación utiliza las líneas de Hilgenreiner y Perkins (H y P), una línea de 45° (línea D) y el "Punto H" en la metáfisis femoral proximal, la posición de este punto respecto a las demás líneas permite identificar el grado de displasia, clasificándola en cuatro niveles:

- **Grado I:** Punto H sobre o medial a la línea P (cadera normal).
- **Grado II:** Punto H lateral a la línea P y medial a la línea D.
- **Grado III:** Punto H lateral a la línea D.
- **Grado IV:** Punto H por encima de la línea H (23).

Tratamiento

El tratamiento de la DCC se basa en tres pilares fundamentales: reducción, estabilización y maduración, estos principios permiten que la cadera se desarrolle adecuadamente y el éxito del tratamiento depende de una intervención temprana basada en un diagnóstico certero, la reducción busca alinear la cabeza femoral con el acetábulo, la estabilización emplea métodos de contención para mantener la cabeza femoral dentro del acetábulo y la maduración promueve el desarrollo y osificación natural de la cadera, el tratamiento varía según la edad del paciente y la severidad de la displasia especialmente si hay o no descentraje de la cadera (24).

Para una displasia acetabular sin descentraje en un niño de aproximadamente 3 meses con una radiografía que muestre un ángulo acetabular mayor a 30° y fémur bien centrado se recomienda favorecer la abducción de la cadera y hacer un control mediante imágenes en cuatro semanas, en casos de displasia acetabular con descentraje se requieren medidas adicionales para recentrar y estabilizar la cabeza femoral. El arnés de Pavlik, desarrollado en 1952 y es el tratamiento estándar recomendado para la mayoría de los pacientes menores de 10 meses, este sistema de correas es funcional y dinámico con una efectividad superior al 90% cuando se usa adecuadamente, las extremidades deben colocarse en una flexión de cadera de 90° y una abducción de 45°-60°, posición que se alcanza de forma gradual para reducir el riesgo de necrosis avascular de la cabeza femoral, el arnés debe usarse 24 horas al día, retirándose solo para el baño,

en términos generales se usa durante 4-6 meses dependiendo de la severidad de la displasia y la edad del paciente, cuanto menor sea la edad menor es el tiempo de tratamiento, si no se logra la reducción deseada en seis semanas se considera otro tratamiento. Cuando el arnés de Pavlik no es efectivo o en niños mayores de 7-8 meses que no toleran el arnés se pueden usar botas de yeso con yugo para mantener la reducción de la cadera en una posición centrada, en caso de que los métodos ortopédicos no logren reducir la cadera se recurre a la cirugía, una situación que suele presentarse en casos donde el tratamiento comenzó tarde o la luxación es severa y existen obstáculos anatómicos en la articulación como tejido fibroadiposo o un ligamento redondo elongado, las opciones quirúrgicas incluyen reducción cerrada que implica la tenotomía en los músculos psoas y aductores y reducción abierta, la cual puede realizarse mediante un abordaje medial o anterolateral, en muchos casos se prefiere el abordaje anterolateral debido a un menor riesgo de complicaciones como la necrosis de la cabeza femoral, este enfoque de tratamiento permite un manejo adaptado a cada paciente optimizando las posibilidades de éxito y reduciendo las complicaciones a largo plazo (25).

CONCLUSIONES

La DCC es una condición que afecta el desarrollo de la cadera en neonatos y niños pequeños y su diagnóstico temprano es fundamental para un tratamiento efectivo. La ecografía juega un papel crucial en la detección precoz de la DCC especialmente en bebés menores de seis meses antes de la osificación del hueso femoral, esta herramienta no invasiva permite evaluar la relación entre la cabeza femoral y el acetábulo proporcionando mediciones precisas a través de los ángulos alfa y beta, lo que facilita la clasificación de la displasia y la toma de decisiones sobre el tratamiento adecuado.

El cribado temprano de la DCC es esencial para detectar esta afección en recién nacidos y prevenir complicaciones a largo plazo, se realiza mediante un examen físico que incluye las maniobras de Ortolani y Barlow y se complementa con pruebas de diagnóstico por imagen, siendo la ecografía la herramienta principal. El uso de la ecografía en el diagnóstico de la DCC ha demostrado ser esencial para guiar el tratamiento conservador como el uso del arnés de Pavlik en casos sin desplazamiento de la cadera lo que puede evitar intervenciones quirúrgicas, la capacidad de detectar la inestabilidad articular de manera temprana permite un enfoque más efectivo y menos invasivo reduciendo el riesgo de complicaciones a largo plazo.

REFERENCIAS

- Pérez Lizbet, Besomi Javier, Fuentealba Isabel. Estado actual del diagnóstico de la displasia del desarrollo de las caderas en el siglo XXI. Rev. chil. radiol. [Internet]. 2023 Sep [citado 2024 Nov 11]; 29(3): 136-147. Doi: <http://dx.doi.org/10.24875/rchrad.23000050>.
- Nandhagopal T, Tiwari V, De Cicco FL. Displasia del desarrollo de la cadera. [Actualizado el 4 de mayo de 2024]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Ene-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563157/>
- Brenes Méndez M, Flores Castro A, Meza Martínez A. Actualización en displasia del desarrollo de la cadera. Rev.méd.sinerg. [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 10 de noviembre de 2024];5(9): e574. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/574>
- Jiménez Guerrero, J. C., Cadena Pineda, P. A., Sigüencia Sanmartín, J. E., & Curicho Imbacuán, D. A. Displasia del desarrollo de caderas. RECIMUNDO, (2022). 6(4), [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(4\).octubre.2022.316-326](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(4).octubre.2022.316-326)
- Laskaratou ED, Eleftheriades A, Sperelakis I, Trygonis N, Panagopoulos P, Tosounidis TH, Dimitriou R. Epidemiología y detección de la displasia del desarrollo de la cadera en Europa: una revisión de alcance. *Informes* . 2024; 7(1):10. <https://doi.org/10.3390/reports7010010>
- García, C. E., Carnicero, L. B., Urueña, S. I. M., Vicente, M. D. M. M., Caballero, R. I., Luengo, F. M., & Carbonero, S. C. Displasia evolutiva de caderas: más allá del cribado. La exploración, nuestra asignatura pendiente. In *Anales de Pediatría* (Vol. 95, No. 4, pp. 240-245). Elsevier Doyma. (2021, October). <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.07.027>
- Alrashdi, N., Alotaibi, M., Alharthi, M. *et al.* Incidencia, prevalencia, factores de riesgo y tratamiento clínico para niños con displasia del desarrollo de la cadera en Arabia Saudita. Una revisión sistemática. *J Epidemiol Glob Health* 14 , 549–560 (2024). <https://doi.org/10.1007/s44197-024-00217-5>
- Oh EJ, Min JJ, Kwon SS, Kim SB, Choi CW, Jung YH, Oh KJ, Park JY, Park MS. Breech Presentation in Twins as a Risk Factor for Developmental Dysplasia of the Hip. *J Pediatr Orthop*. 2022 Jan 1;42(1):e55-e58. DOI: [10.1097/BPO.0000000000001982](https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001982)
- Durán-Calle Juan J., Crispin-Nina Deyssi, Guizada-Montaña José N.. Correlación de displasia de cadera con factores de riesgo - hospital municipal Achacachi. Cuad. - Hosp. Clín. [Internet]. 2021 Dic [citado 2024 Nov 11]; 62(2): 26-34. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762021000200004&lng=es.
- Rosa Santos KY, Trochez Ortega PR, Jovel LE, Rodríguez JR. Prevalencia y Factores de riesgo de Displasia del desarrollo de la cadera en recién nacidos en 2 Hospitales Sampedoranos.

Rev. Cient. Esc. Univ. Cienc. Salud [Internet]. 17 de junio de 2024 [citado 11 de noviembre de 2024];10(2):17-32. DOI: <https://doi.org/10.5377/rceucs.v10i2.18053>

Roberto Raimann, Daniela Aguirre, Displasia del desarrollo de la cadera: tamizaje y manejo en el lactante, Revista médica clínica las Condes, (2021), [citado 11 de noviembre de 2024] DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2021.04.003>

Panchi Monteros, J. M., Panchi Vergara, A. C., Aguilera Castro, J. P., Peñafiel Guanoluisa, M. E., Vanegas Ortiz, C. D., Pino Cantos, G. R., & Bustamante Celi, J. M. Actualización en el manejo de la displasia congénita de cadera: Artículo de revisión. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades 5 (4), 3260 – 3308. (2024). DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2495>

Almutairi, Fahad F. PhD ^{a,b,c,d,*}. Incidencia y características de la displasia del desarrollo de la cadera en una población saudí: un análisis retrospectivo exhaustivo. Medicina 103(6):p e36872, 9 de febrero de 2024. | DOI: [10.1097/MD.00000000000036872](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000036872)

Lv X, Yu S, Zhang T, Yang X, Xu Y, Li T. The outcome of early screening and treatment of developmental dysplasia of the hip in infants and toddlers in the Northern Guizhou region. Medicine (Baltimore). 2024 Mar 15;103(11):e37540. doi: [10.1097/MD.00000000000037540](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000037540)

Chen, M., Cai, R., Zhang, A. *et al.* El valor diagnóstico de las imágenes asistidas por inteligencia artificial para la displasia del desarrollo de la cadera: una revisión sistemática y un metanálisis. J Orthop Surg Res 19 , 522 (2024). <https://doi.org/10.1186/s13018-024-05003-4>

Calderón, M. A., Gordillo, P. J., Flores, M., & Guerrero, F. B. (2023). Efectividad del método Graf para el diagnóstico temprano de la displasia del desarrollo de cadera. Revisión Sistemática. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades 4(2), 2582–2596. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.779>

Krysta W, Dudek P, Pulik Ł, Łęgosz P. Detección de displasia del desarrollo de la cadera en Europa: una revisión sistemática. *Children* . 2024; 11(1):97. <https://doi.org/10.3390/children11010097>

Shon, Seung Woo; Park, Su Jeong.; Bae, Mi Hye; Park, Kyung Hee. Utilidad de la ecografía universal antes del alta hospitalaria para el diagnóstico precoz de displasia de cadera en neonatos coreanos con presentación de nalgas en un solo centro: un estudio retrospectivo. Medicina 103(21):p e38316, 24 de mayo de 2024. | DOI: [10.1097/MD.00000000000038316](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038316)

Kraus T, Chiari C. Detección universal de la displasia del desarrollo de la cadera en Austria: ¿qué hemos aprendido? *Explor Musculoskeletal Dis.* 2024;2:20815. <https://doi.org/10.37349/emd.2024.00049>

- De Pellegrin M, Fracassetti D, Marcucci L, Guindani N. Ecografía de cadera: treinta y cuatro años de experiencia en Italia. *Explor Musculoskeletal Dis.* 2024;2:116–29. <https://doi.org/10.37349/emd.2024.00040>
- Colegio Americano de Radiología. (2023). ACR–AIUM–SPR–SRU practice parameter for the performance of the ultrasound examination for detection and evaluation of developmental dysplasia of the hip. Recuperado el 29 de marzo de 2024, de <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/us-hip-dys.pdf>
- Woodward RM, Lightfoot NJ, Vesey RM, van Dijck SA, Munro JT, Boyle MJ. Hip dysplasia hiding in plain sight: A retrospective analysis of radiology reports. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2024 Feb;68(1):26-32. doi: [10.1111/1754-9485.13583](https://doi.org/10.1111/1754-9485.13583)
- Wang J, Li T, Yao Y, Lu C and Wang Y. The role of the cartilaginous to osseous acetabular angle ratio in children with developmental dysplasia of the hip. *Front. Pediatr.* (2024) 12:1347556. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1347556>
- Giorgi, V., Apostolo, G. y Bertelè, L. "Tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera con terapia manual después de la falla del arnés de Pavlik: informe de un caso con seguimiento a largo plazo, *Journal of Manual & Manipulative Therapy* , 32(3), págs. 352–361. (2024) doi: <https://doi.org/10.1080/10669817.2024.2349334>
- Yu XX, Chen JY, Zhan HS, Liu MD, Li YF, Jia YY. Treatment of bilateral developmental dysplasia of the hip joint with an improved technique: A case report. *World J Clin Cases.* 2024 Mar 6;12(7):1320-1325. doi: [10.12998/wjcc.v12.i7.1320](https://doi.org/10.12998/wjcc.v12.i7.1320)