

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.779>

Efectividad del método de Graf para el diagnóstico temprano de la displasia del desarrollo de cadera. Revisión Sistemática

Efficacy of Graf method for early diagnosis of developmental dysplasia of the hip. Systematic Review

Mayra Alejandra Calderón

mayra.calderon@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-2659-2069>
Universidad Católica de Cuenca
Cuenca – Ecuador

Paula J. Gordillo

paula.gordillo@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6639-2583>
Universidad Católica de Cuenca
Cuenca – Ecuador

Martín Flores

pedro.flores@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8146-6579>
Universidad Católica de Cuenca
Cuenca – Ecuador

Fabrizio B. Guerrero

fabrizio.guerrero@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9909-3689>
Universidad Católica de Cuenca
Cuenca – Ecuador

Artículo recibido: 19 de junio de 2023. Aceptado para publicación: 05 de julio de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

En el presente artículo se investigó la efectividad del método de Graf en el diagnóstico temprano de Displasia del Desarrollo de Cadera (DDC), evidenciando la importancia del diagnóstico temprano. Este estudio tiene como objetivo demostrar la efectividad de Graf para su aplicación en recién nacidos con esta deformidad acetabular, así como también en lactantes de 4 a 6 semanas de vida que se realiza este estudio como medida preventiva. Metodología: Es un estudio de origen secundario de tipo sistemático sin metaanálisis en el que se utilizó metodología de tipo PRISMA para la búsqueda de la literatura. Las bases de datos utilizadas fueron Pubmed, Scopus y Web of Science. Las palabras de la búsqueda se seleccionaron a partir de los Medical Subject Headings (MeSH), corresponden a los siguientes descriptores "Developmental Dysplasia of the hip" y "Diagnostic Imaging". Resultados: Se hicieron cribados por título, resumen y posteriormente por lectura a texto completo, quedando finalmente 9 artículos para incluirlos en esta revisión. Se obtuvo un tamaño de muestra de 6044 neonatos, lactantes y niños de la primera infancia a los que se les realizó el diagnóstico de la DDC por el método de Graf; se investigó que, los niños que a más temprana edad fueron diagnosticados con DDC a través de este método tuvieron más probabilidad de un tratamiento certero y exitoso. Conclusiones: El método de Graf

es relevante para el diagnóstico precoz de la DDC, a través de su uso se puede realizar el cribaje en neonatos, lactantes y niños de la primera infancia, además de aportar a la clasificación, la selección del tratamiento y seguimiento.

Palabras clave: displasia de cadera, luxación de la cadera, ultrasonido, radiografía

Abstract

The present study focuses on investigating the efficacy of the Graf method in the early diagnosis of Developmental Dysplasia of the Hip (DDH), with a specific emphasis on the importance of early diagnosis and its benefits. The study aims to prove that the Graf method can accurately diagnose DDH in newborns with acetabular deformity, as well as in 4–6-week-old children, helping to prevent the condition through early detection. Methodology: This systematic analysis used a PRISMA-type methodology to search for relevant literature in Pubmed, Scopus, and Web of Science databases. The study focused on MeSH terms related to "Developmental Dysplasia of the hip" and "Diagnostic Imaging." Nine articles were ultimately included in the review, having been screened by title and abstract before being read in full. Results: The results of the study showed that the Graf method is relevant to diagnose DDH in neonates, infants, and young children. By using this method to diagnose DDH at a younger age, it is more likely that children will receive more accurate and successful treatments. Conclusions: this study has highlighted the effectiveness of the Graf method in the early diagnosis of DDH. It is possible to screen newborns, infants, and young children with this method, which can help with treatment selection, classification, and follow-up.

Keywords: developmental dysplasia of the hip, hip dislocation, ultrasonics, radiography

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: 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>

INTRODUCCIÓN

La Displasia del Desarrollo de Cadera (DDC) es una alteración morfológica acetabular que incluye a la displasia aislada, subluxación y luxación de cadera o de la cabeza del fémur. En el caso de la subluxación o de cadera subluxada, la cabeza del fémur no está centrada en la cavidad acetabular, a pesar de que existe contacto entre ambas superficies articulares, por otro lado, en la luxación, la cabeza del fémur no está completamente centrada, es decir, está fuera del acetábulo (1,2). Cabe mencionar que la DDC es un proceso evolutivo y posnatal que aparece con mayor frecuencia en niñas que en niños, con una incidencia a nivel mundial de 1.6 a 28.6 por cada mil nacidos vivos y en países en vías de desarrollo se presenta con una frecuencia de 4 a 14 en niñas y niños de cada mil nacidos vivos. A pesar de la carencia de investigación científica en nuestra realidad local, se conoce la incidencia y factores asociados a esta enfermedad por datos estadísticos extraídos de la comunidad científica a nivel global (1). Se ha identificado que la DDC es de carácter congénito, es decir, su aparición ocurre durante la gestación, tras una malformación o por la posición fetal durante el embarazo en la semana 34, así también por partos en posición podálica. Si bien en muchos de los casos se resuelven de forma espontánea, dado por la edad en la cual se realiza el diagnóstico e incluso si la detección es temprana, es decir a menor edad el pronóstico va a ser favorable. La posibilidad de una evolución satisfactoria depende, no solo, del diagnóstico sino también del tratamiento y la respuesta de cada individuo (3).

En cuanto a los factores de riesgo, según varias investigaciones indican que la edad materna sobre todo en mujeres adolescentes predispone a la aparición de esta afección y que afecta también en el desarrollo del niño, tanto en marcha como al realizar actividades cotidianas o deportivas, incluso si no se diagnostica antes de los tres meses y en el peor de los escenarios se identifica en la edad adulta, esto puede conllevar a una cirugía de cadera en el paciente, esto con el objetivo de mejorar la calidad de vida por lo que el diagnóstico inicia con la búsqueda de factores de riesgo durante la elaboración de la historia clínica materna y neonatal. La exploración física dirigida por la inspección general y luego con el examen físico de rutina de caderas en neonatos inició gracias a la publicación de los estudios de Barlow y Von Rosen en 1962, donde describe las maniobras de Ortolani y Barlow para identificar la inestabilidad de la cadera; los neonatos con positividad de dichas maniobras son sometidos a rayos X durante las primeras 12 semanas de vida. Sin embargo, en la actualidad se sugiere la utilización de ultrasonografía para el diagnóstico temprano de DDC, puesto que, se utiliza desde el periodo neonatal hasta las seis semanas del paciente pediátrico (4,5).

El método de Graf evalúa estáticamente el área acetabular en cortes coronales y transversales de toda la morfología a estudiar, es decir, el techo acetabular, ilíaco, labrum, isquion y cabeza femoral; este ultrasonido se debe realizar en recién nacidos (RN) con factores de riesgo o hasta las 6 semanas del RN. Sin embargo, en Ecuador no se considera aún parte del protocolo de atención para esta enfermedad. Es por ello que la radiografía a las 12 semanas de nacido es la piedra angular (6).

METODOLOGÍA

Es un estudio de origen secundario de tipo sistemático sin metaanálisis en el que se utilizó metodología de tipo PRISMA para la búsqueda de la literatura. En el caso particular del estudio, se tiene como finalidad, determinar la eficacia del método de Graf para el diagnóstico oportuno de la DDC a partir de una revisión sistemática.

Tipo de revisión

La modalidad del trabajo corresponde a una revisión sistemática. Tiene como finalidad, el responder a la interrogante: ¿El método de Graf es la mejor herramienta diagnóstica frente a la ecografía convencional para el diagnóstico de Displasia del Desarrollo de Cadera? Base de datos Para el desarrollo de la revisión sistemática, se seleccionó las bases de datos científicas que se detallan a continuación: Scopus, Pubmed y Web of Science.

Estrategia de búsqueda

El método utilizado para desarrollar la revisión sistemática corresponde al método Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis (PRISMA). A continuación, se muestra la descripción de la estrategia PICO:

P: Todos los pacientes pediátricos menores a 6 meses.

I: Aplicación del método de Graf.

C: Comparación de los métodos diagnósticos para DDC.

O: Eficacia del método de Graf en el diagnóstico oportuno de la DDC.

Se ha realizado una revisión sistemática para determinar la efectividad del método de Graf para el diagnóstico temprano de displasia de desarrollo de cadera. Las bases de datos utilizadas para la búsqueda de la literatura fueron Pubmed, Scopus y Web of Science y para el uso de una terminología correcta, las palabras de la búsqueda se seleccionaron a partir de los Medical Subject Headings (MeSH), obtenidos a través de la edición 2018 de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) (7).

Los descriptores utilizados en español fueron Displasia del Desarrollo de la Cadera, Diagnóstico por Imagen y en inglés fueron Developmental Dysplasia of the hip, Diagnostic Imaging, con la ayuda de operaciones booleano "OR", "AND", "NOT". La estrategia de búsqueda se realizó el 9 de mayo del 2023 con la siguiente ecuación: Developmental Dysplasia of the hip AND Diagnostic Imaging, Se limitó la búsqueda de artículos escritos en inglés, francés, español y portugués, publicados en los últimos 5 años. Para llevar a cabo el trabajo se empleó el protocolo Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (8), que cuenta con 27 ítems que especifican los requerimientos para cada uno de los apartados de la revisión además de un diagrama de flujo que detalla el proceso de selección de los artículos (Figura 1).

De los artículos escogidos para la revisión, se seleccionaron las revistas que los habían publicado y de acuerdo al Journal Citation Reports (9). Este índice clasifica a las revistas según el índice de impacto para el año de publicación de los artículos.

Criterios de inclusión y exclusión

Dentro de los criterios de inclusión aplicados para la selección de artículos para su posterior análisis, se encuentran:

- Artículos científicos que sean revisiones bibliográficas, metaanálisis. Estudios observaciones prospectivo y retrospectivo que hayan sido publicados en los últimos 5 años.
- Artículos open access de texto completo de los cuartiles 1,2,3 y 4.
- Estudios que hagan referencia al diagnóstico de displasia de cadera.
- Investigaciones en donde se busque la sensibilidad y especificidad.

- Artículos científicos en idioma inglés y español.

Dentro de los criterios de exclusión aplicados para la desestimación de artículos, se encuentran:

- Cartas de editor, protocolos de investigación y proyectos de pregrado y postgrado.
- Artículos con conflicto de interés.
- Artículos que superen los 5 años de antigüedad.
- Investigaciones con metodología no reproducible o poco clara.

Tabla 1

Estrategias de búsqueda

| | Estrategia de Búsqueda | |
|----------------------|--|-----------------------------------|
| Base de Datos | Estrategia de búsqueda avanzada | # de artículos encontrados |
| Scopus | Developmental Dysplasia of the Hip "AND" Ultrasonics | 95 |
| Pubmed | Developmental Dysplasia of the Hip "AND" Ultrasonics | 68 |
| Web of Science | Developmental Dysplasia of the Hip "AND" Ultrasonics | 17 |

Nota: En la tabla se muestran las estrategias de búsqueda de acuerdo a los términos MeSH y según las bases de datos seleccionadas.

Número de estudios incluidos

La búsqueda inicial, permitió establecer un total de 95 estudios en la base de Scopus, 68 en la base de datos Pubmed y 17 en Web of Science (Tabla 1). Posterior al proceso de cribado e inclusión de artículos, se incluyó 35 estudios en la base de datos Scopus, 10 en la base de datos Pubmed y 9 en Web of Science, es decir; un total de 54 artículos.

Criterios de calidad metodológica

Para garantizar la calidad de la metodología aplicada y la selección de artículos incluidos en la revisión sistemática, se realizó una lectura crítica de las investigaciones encontradas, de las cuales solamente 9 cumplieron con los datos requeridos para este estudio.

Variable dependiente: Diagnóstico Tardío

Variable independiente: Displasia del Desarrollo de Cadera

Variables Intervinientes: Ultrasonido para el diagnóstico temprano a través del método de Graf

RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda bibliográfica en las distintas bases de datos se procedió al cribado y análisis para la inclusión de los artículos en la revisión sistemática. Se hicieron cribados por título, resumen y posteriormente por lectura a texto completo, quedando finalmente 9 artículos para incluirlos en esta revisión, cuyas características principales se muestran en la Tabla I.

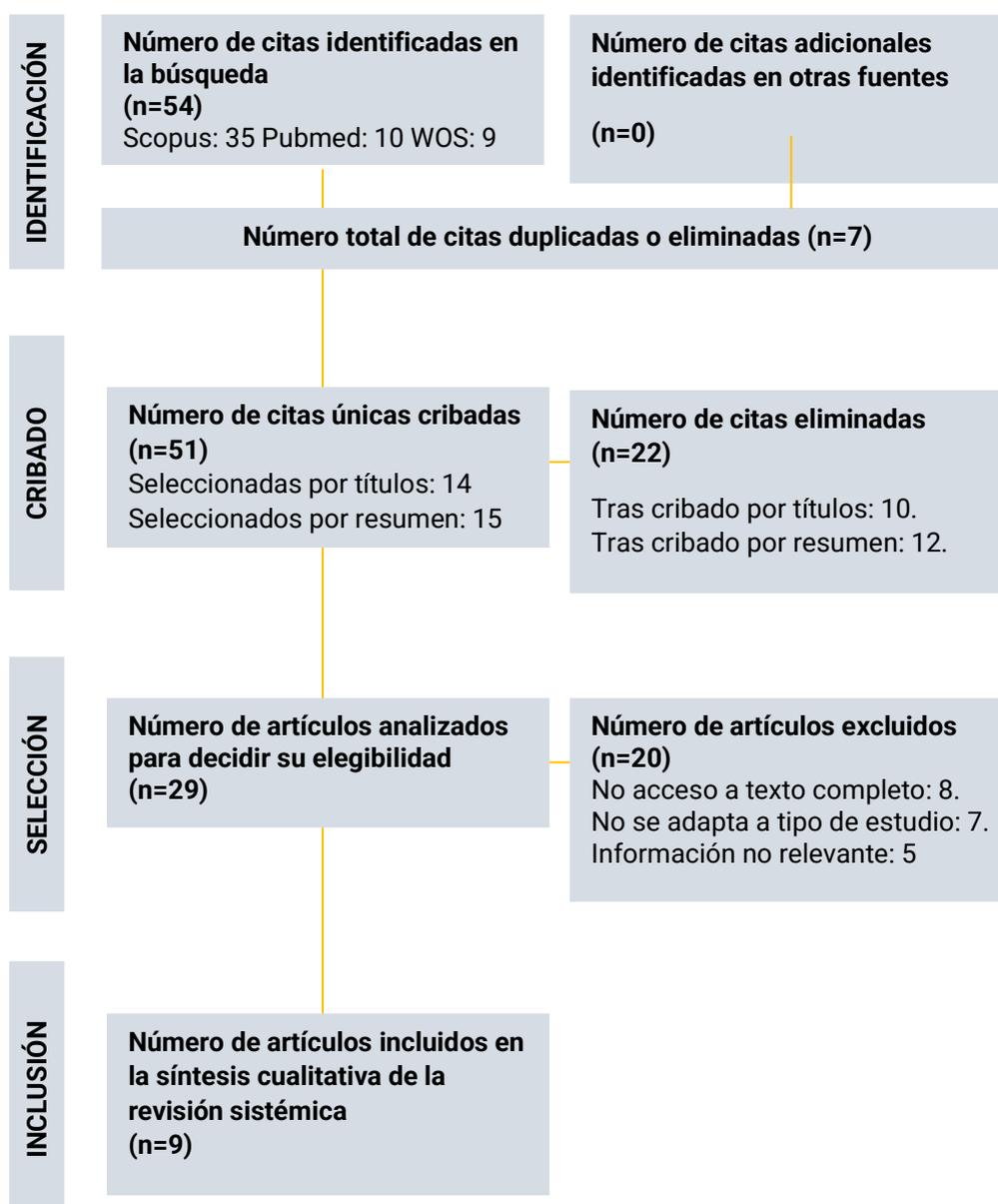
De los estudios seleccionados para la revisión sistemática se obtuvo un tamaño de muestra de 6044 neonatos, lactantes y niños de la primera infancia a los que se les realizó el diagnóstico de la displasia del desarrollo de cadera por el método ultrasonográfico de Graf.

La mayoría de los artículos escogidos eran observacionales y sus resultados fueron analizados a partir de información almacenada en distintas bases de datos (retrospectivos) o se evaluaron los resultados de la población estudiada tras un transcurso en el tiempo (prospectivos), aunque también se incluyó un artículo de guías prácticas y recomendaciones.

De los 9 artículos escogidos para la revisión según las indicaciones del Journal Citation Reports, se encontraron 6 artículos pertenecientes al segundo cuartil, 2 artículos al tercer cuartil y 1 artículo al último cuartil como se puede observar en la Tabla II.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de búsqueda siguiendo la metodología PRISMA



El resultado más importante de esta revisión fue la efectividad del método de Graf en el diagnóstico temprano de la displasia del desarrollo de cadera. Los niños que a más temprana edad fueron diagnosticados con DDC a través de este método tuvieron más probabilidad de un tratamiento certero y exitoso (10).

Los estudios que evaluaron la correlación entre el método de Graf y las radiografías convencionales determinaron que la correlación entre la medición del ángulo α de Graf y la cobertura de la cabeza femoral fue fuerte, por lo que se informa que el método ultrasonográfico de Graf es más efectivo en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera (10).

Otro estudio evaluó los resultados de la medición de la distancia pubofemoral para el diagnóstico de la DDC utilizando este método como estándar de referencia, se observó que esta medición muestra una buena precisión general para el diagnóstico de dicha patología, sin embargo, dado su bajo valor predictivo positivo, no debe considerarse un reemplazo del método Graf (11).

Tabla 1

Principales artículos empleados para evaluar la efectividad del método de Graf en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera

| AUTOR (AÑO) LUGAR | DISEÑO | OBJETIVO | MUESTRA | RESULTADOS/ CONCLUSIONES |
|-----------------------------------|-----------------------|--|--------------|---|
| Spaans, et al. (10) (2019) Grecia | Estudio prospectivo | En este estudio se evaluó la correlación entre imágenes de US y radiografías de cadera realizadas el mismo día. | 76 niños | Este estudio informa sobre la correlación entre los resultados de la ecografía y la imagen radiográfica, ambos realizados en el mismo día en pacientes para tratamiento y seguimiento de DDC. |
| Motta, et al. (11) (2022) Brasil | Estudio prospectivo | Evaluar la precisión de la medición de la distancia pubofemoral para el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera, utilizando el método Graf como estándar de referencia. | 1980 niños | La medición de la distancia pubofemoral muestra una buena precisión general para el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera. Sin embargo, dado su bajo valor predictivo positivo, no debe considerarse un reemplazo del método Graf. |
| Koşar et al. (12) (2022) Turquía | Estudio retrospectivo | Investigar si la medialización del borde acetabular se puede utilizar como un nuevo parámetro para determinar la elección del tratamiento y la duración en las caderas Graf tipo III y IV. | 26 niños | La medición borde acetabular puede tener un papel importante en la determinación del método de tratamiento y la duración en las caderas Graf tipo III y IV. Puede utilizarse como factor pronóstico solo o en combinación con el momento de inicio del tratamiento. Cuando los dos factores se combinan, el valor pronóstico aumenta significativamente. |
| Liu, et al. (6) (2021) China | Estudio prospectivo | Aclarar la viabilidad del método Graf de ultrasonido en la detección de displasia congénita de cadera en bebés y niños pequeños, y su valor de aplicación en el tratamiento de seguimiento. | 1.313 niños. | El método Ultrasonográfico de Graf se puede utilizar como primera opción para el cribado de lactantes y niños pequeños con displasia congénita de cadera. Se puede realizar un seguimiento para observar el efecto del tratamiento clínico y tiene un alto valor de aplicación clínica. |
| Sari, et al. (13) (2020) Turquía | Estudio prospectivo | Investigar si la cadera infantil podría diagnosticarse con DDH únicamente mediante la evaluación de las imágenes de ultrasonido obtenidas en el plano estándar, sin mediciones del techo óseo y del techo del cartílago, con respecto a los diferentes niveles de experiencia profesional. | 210 niños | El diagnóstico de la cadera infantil como displasia de desarrollo de cadera no se puede realizar únicamente mediante una evaluación cuidadosa de las imágenes de ultrasonido obtenidas en el plano estándar. Las mediciones del techo óseo y del techo cartilaginoso eran obligatorias para el diagnóstico infantil, incluso para los cirujanos ortopédicos pediátricos muy experimentados. |

| | | | | |
|---|---------------------|---|------------|--|
| Xu, et al. (14) (2020) China | Estudio prospectivo | El objetivo de este estudio fue explorar el valor de las funciones de ultrasonido para predecir el resultado del tratamiento con arnés de Pavlik después de 3 semanas en niños con DDH. | 215 niños | El modelo combinado de características ultrasónicas en la segunda semana podría predecir con precisión el resultado de reducción del arnés de Pavlik después de la tercera semana. El modelo combinado que incluye predictores independientes y características ultrasónicas podría predecir con precisión el resultado de reducción en la primera semana. |
| Fan, et al. (15) (2019) China | Estudio prospectivo | Investigar la relación de la cobertura de la cabeza femoral (FHC) con la clasificación de Graf para el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera (DDH) y su papel en la evaluación de la estabilidad de la cadera | 2111 niños | La cobertura de la cabeza femoral se puede utilizar como indicador de referencia para la clasificación. La cobertura de la cabeza femoral en diferentes posiciones corresponde a diferentes valores de referencia, y se puede utilizar como indicador cuantitativo para evaluar la estabilidad de la cadera. |
| Wang, et al. (16) (2020) China | Estudio prospectivo | Combinar los ultrasonidos de Graf y Harcke para evaluar los resultados clínicos de la displasia del desarrollo de la cadera (DDH) y discutir la relación entre el desarrollo y la estabilidad de la cadera. | 113 niños | Una combinación de ultrasonidos Graf y Harcke cumple con los requisitos básicos de la detección clínica de DDH. |
| O'Beirne, et al. (17) (2019) Hungría | Consenso | Lograr un consenso sobre la detección y el tratamiento precoz de la afección y desarrollar un sistema estandarizado de enseñanza y entrenamiento para la ecografía de cadera. | - | Se unifica el criterio de que el método ultrasonográfico de Graf es un método certero y más efectivo para el diagnóstico, selección de tratamiento y seguimiento de la displasia del desarrollo de la cadera. |

Los estudios de Koşar, et al. (12), así como Liu, et al. (6) informan que la medialización del borde acetabular se puede utilizar como un nuevo parámetro para determinar el método y la duración del tratamiento en las caderas Graf tipo III y IV. La edad del paciente al diagnóstico inicial de DDC y la medialización del borde acetabular tuvieron un efecto significativo en el éxito del tratamiento realizado.

Tabla 2

Índice de impacto JCR de los artículos escogidos para la revisión

| Autor | Año | Revista | Cuartil |
|------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Motta, et al. | 2022 | Journal of Ultrasound in Medicine | Q2 |
| Koşar, et al. | 2022 | Journal of Ultrasound in Medicine | Q2 |
| Liu, et al. | 2021 | Translational Pediatrics | Q2 |
| Wang J, et. | 2020 | Chinese Journal of Pediatric Surgery | Q4 |
| Sari, et al. | 2020 | Medicine (Baltimore) | Q2 |
| Fan, et al. | 2019 | Journal of Medical Ultrasonics | Q3 |
| O'Beirne, et al. | 2019 | Thieme | Q3 |
| Spaans, et al. | 2019 | Journal of Children´s orthopaedics | Q2 |
| Xu, et al. | 2020 | Journal of Ultrasound in Medicine | Q2 |

Este parámetro puede emplearse como factor pronóstico solo o en combinación con el momento de inicio del tratamiento de acuerdo a la edad del paciente y cuando ambos factores se combinan el valor pronóstico aumenta significativamente (12).

De acuerdo a la viabilidad del método de Graf en la detección de displasia congénita de cadera en lactantes y niños pequeños, y su valor de aplicación en el tratamiento de seguimiento se sugiere que la inocuidad y precisión de este método permiten que se pueda utilizar como primera opción para el cribado en este grupo etéreo tan complejo, además permite realizar un seguimiento para observar el efecto del tratamiento y tiene un alto valor de aplicación clínica (6).

Los ángulos de medición alfa y beta correspondiente al techo óseo y al techo del cartílago contribuyen a evaluar la gravedad de la displasia y guiar el tratamiento adecuado, al respecto Sari, et al. (13) propuso obviar las mediciones de estos ángulos y considerar la experiencia profesional de los diferentes observadores para el diagnóstico. A pesar de obtener buenos resultados con la observación del plano estándar del ultrasonido en relación con el mayor nivel de experiencia, el diagnóstico de la cadera infantil no se puede realizar únicamente mediante una evaluación cuidadosa de las imágenes de ultrasonido obtenidas en el plano estándar, los parámetros ultrasonográficos son obligatorios para el diagnóstico infantil, incluso para los cirujanos ortopédicos pediátricos muy experimentados.

El valor de las funciones del método de Graf para predecir el resultado del tratamiento con arnés de Pavlik se asocian a la dislocación bilateral y la edad al momento del diagnóstico con un incremento de riesgo de fracaso del tratamiento con arnés de Pavlik. Por su parte, en los parámetros ultrasonográficos el ángulo α y la cobertura de la cabeza femoral fueron mayores en los grupos con tratamiento exitoso, mientras que el ángulo β fue mayor en los grupos con fracaso del tratamiento (14).

Fan, et al. (15) evaluaron la relación de la cobertura de la cabeza femoral con la clasificación de Graf para el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera y su papel en la evaluación de la estabilidad de la cadera se puede utilizar como indicador de referencia para la clasificación,

donde en diferentes posiciones corresponde a diferentes valores de referencia, por lo que es efectivo para evaluar la estabilidad de la cadera.

Por su parte Wang, et al (16). Al combinar los métodos de Graf y Harcke para el diagnóstico de la DDC en niños informó que ambos métodos tienen los requisitos básicos para establecer un diagnóstico y discutir la relación entre el desarrollo y la estabilidad de la cadera, sin embargo, el método Graf se menciona como superior al Harcke.

DISCUSIÓN

La displasia del desarrollo de la cadera (DDC) constituye un amplio espectro de alteraciones patológicas del acetábulo y fémur proximal que se manifiestan desde el nacimiento hasta el desarrollo de la marcha, los métodos diagnósticos de estas entidades han variado con el avance de la tecnología donde el empleo de técnicas ultrasonográficas ha mostrado resultados certeros. De acuerdo con el uso del ultrasonido en el diagnóstico de la DCC en la guía y recomendaciones nombrada International Interdisciplinary Consensus Meeting on the Evaluation of Developmental Dysplasia of the Hip, desarrollada por O´Bierne, et al. (17) en Hungría se informa que las técnicas ultrasonográficas constituyen un método inocuo que puede usarse en el pesquiasaje, diagnóstico y seguimiento de la displasia del desarrollo de la cadera, dentro de los diversos métodos se encuentran la técnica de Graf empleada mayormente en Europa, la técnica de Terjesen originada en Escandinavia, la técnica de Harcke desarrollada en Estados Unidos y la técnica de Suzuki desarrollada en Japón. De ellas en múltiples estudios se ha observado la confiabilidad superior del método de Graf.

La técnica de ultrasonido de cadera introducida por Graf minimiza las desventajas de otros métodos ultrasonográficos como la dependencia de un operador y la interpretación subjetiva a través de la definición de un plano estándar de examen obtenido por la fijación de referencias anatómicas y la medida de los ángulos alfa y beta a la que se le añade un análisis estandarizado de datos. En esta revisión sistemática el uso del método ultrasonográfico de Graf está considerado superior en el diagnóstico temprano de la displasia del desarrollo de cadera en contraste con el empleo de las radiografías como método de diagnóstico protocolizado en el país.

En correspondencia con nuestros resultados, en estudio para la evaluación de la correlación entre imágenes de ultrasonidos y radiografías de cadera realizadas el mismo día en 76 niños de 3 y 4 meses, en el departamento de ortopedia quirúrgica en la University Medical Centre Utrecht en Holanda, desarrollado por Spaans, et al. (10) determinaron que la correlación entre la medición del ángulo α de Graf y la cobertura de la cabeza femoral fue fuerte ($p \leq 0.0001$), sin embargo se observó una correlación débil entre el índice acetabular de Tönnis en las radiografías y ángulo α de Graf en ultrasonido ($p = 0.049$) y entre el índice acetabular de Tönnis en las radiografías y la cobertura de la cabeza femoral de Morin en ultrasonido ($p = 0.100$), por lo que estos autores concluyeron que el método ultrasonográfico de Graf es más efectivo en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera.

En estudio prospectivo desarrollado por Motta, et al. (11) en Brasil para evaluar la precisión de la medición de la distancia pubofemoral para el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera en 1980 niños, utilizando el método Graf como estándar de referencia, se observó que esta medición muestra una buena precisión general para el diagnóstico de dicha patología, sin embargo, dado su bajo valor predictivo positivo, no debe considerarse un reemplazo del método Graf.

Koşar et al. (12) en estudio retrospectivo sobre si la medialización del borde acetabular se puede utilizar como un nuevo parámetro para determinar el método y la duración del tratamiento en las

caderas Graf tipo III y IV, se evaluaron 26 niños entre 4 y 16 semanas. Estos autores informaron que la edad del paciente al diagnóstico inicial de DDC y la medialización del borde acetabular tuvieron un efecto significativo en el éxito del tratamiento realizado. Además, este parámetro puede utilizarse como factor pronóstico solo o en combinación con el momento de inicio del tratamiento de acuerdo a la edad del paciente y cuando ambos factores se combinan el valor pronóstico aumenta significativamente.

En cuanto al uso del método ultrasonográfico de Graf en este estudio se siguió el protocolo estandarizado y se empleó el plano coronal de las imágenes para determinar la medialización del borde acetabular de los pacientes.

En investigación sobre viabilidad del método de Graf en la detección de displasia congénita de cadera en bebés y niños pequeños, y su valor de aplicación en el tratamiento de seguimiento desarrollado por Liu, et al. (6) informaron que la inocuidad y precisión de este método permiten que se pueda utilizar como primera opción para el cribado en este grupo etáreo tan complejo, además permite realizar un seguimiento para observar el efecto del tratamiento clínico y tiene un alto valor de aplicación clínica.

Los ángulos de medición alfa y beta correspondientes al techo óseo y al techo del cartílago constituyen medidas importantes en la técnica ultrasonográfica de Graf. Estos ángulos contribuyen a evaluar la gravedad de la displasia y guiar el tratamiento adecuado, al respecto Sari, et al. (13) propuso describir si era posible realizar el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera teniendo en cuenta sólo la medición del plano estándar del ultrasonido de Graf obviando las mediciones de los ángulos alfa y beta y considerando la experiencia profesional de los diferentes observadores.

Estos autores informaron que a pesar de obtener buenos resultados con la observación del plano estándar del ultrasonido de Graf en relación con el mayor nivel de experiencia, el diagnóstico de la cadera infantil como displasia de desarrollo de cadera no se puede realizar únicamente mediante una evaluación cuidadosa de las imágenes de ultrasonido obtenidas en el plano estándar, las mediciones del techo óseo (alfa) y del techo cartilaginoso (beta) son obligatorias para el diagnóstico infantil, incluso para los cirujanos ortopédicos pediátricos muy experimentados.

Xu, et al. (14) al explorar el valor de las funciones del método ultrasonográfico de Graf para predecir el resultado del tratamiento con arnés de Pavlik después de 3 semanas en niños con DDC, informaron que en el análisis multivariado la cadera infantil tipo III de Graf ($P=0.036$), la dislocación bilateral ($P=0.031$) y la edad al momento del diagnóstico ($P=0.021$) fueron asociados con un incremento de riesgo de fracaso del tratamiento con arnés de Pavlik.

Por su parte, en los parámetros ultrasonográficos de Graf el ángulo α y la cobertura de la cabeza femoral fueron mayores en los grupos con tratamiento exitoso, mientras que el ángulo β fue mayor en los grupos con fracaso del tratamiento ($P<0.05$). Ambos parámetros (ángulo α y β y la cobertura de la cabeza femoral) por sí solos no fueron predictivos en exactitud en cuanto a los resultados dentro de las 3 semanas. Sin embargo, su combinación hacia la segunda semana pudo predecir con exactitud los resultados del tratamiento con arnés de Pavlik después de la tercera semana, por lo que el método de Graf es efectivo en el seguimiento de los tratamientos empleados en la DDC.

Fan, et al. (15) evaluaron la relación de la cobertura de la cabeza femoral con la clasificación de Graf para el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera y su papel en la evaluación de la estabilidad de la cadera en 2111 niños. Como resultados obtenidos este parámetro ultrasonográfico se puede utilizar como indicador de referencia para la clasificación, donde en

diferentes posiciones corresponde a diferentes valores de referencia, por lo que es efectivo para evaluar la estabilidad de la cadera.

Por su parte Wang, et al. (16) al combinar los métodos de Graf y Harcke para el diagnóstico de la DDC en niños informó que ambos métodos tienen los requisitos básicos para establecer un diagnóstico y discutir la relación entre el desarrollo y la estabilidad de la cadera, sin embargo, el método Graf se menciona como superior al Harcke.

Como limitaciones de esta revisión sistemática se puede mencionar que la muestra de los pacientes no fue homogénea en cada artículo revisado, ya que estos incluían diferentes tamaños muestrales y rangos de edades (días, semanas y meses) además de no evaluar un mismo período de tiempo. También la mayoría de los trabajos revisados fueron de tipo observacional prospectivo o retrospectivo, encontrando pocas investigaciones de corte intervencionista y comparativa de diferentes métodos ultrasonográficos.

Como recomendaciones para futuras investigaciones se menciona la necesidad de realizar estudios analíticos que comparen los diferentes métodos ultrasonográficos y que se valide el método de Graf como protocolo diagnóstico en la displasia del desarrollo de la cadera por encima de los estudios radiográficos.

CONCLUSIÓN

El método ultrasonográfico de Graf es relevante para el diagnóstico precoz de la displasia del desarrollo de la cadera, a través de su uso se puede realizar el cribado en neonatos, lactantes y niños de la primera infancia, además de aportar a la clasificación, la selección del tratamiento y seguimiento. Se demostró que los pediátricos diagnosticados de manera oportuna a través de este método obtuvieron mayor probabilidad de una evolución favorable. La clasificación propuesta por Graf es un método sencillo para enmarcar la severidad de la DDC y su manejo, por lo que los parámetros ultrasonográficos como el ángulo alfa, el ángulo beta y la cobertura de la cabeza femoral son necesarios para este diagnóstico.

REFERENCIAS

Moller F, Cañete I, Vidal Olate C, Figueroa MJ, Navarro R, Ibañez A, et al. Edad de inicio del tratamiento de la displasia de caderas con correas de Pavlik y displasia residual. *Andes Pediatr.* 2022;93(5):624.

Escribano García C, Bachiller Carnicero L, Marín Urueña SI, Montejo Vicente M del M, Izquierdo Caballero R, Morales Luengo F, et al. Displasia evolutiva de caderas: más allá del cribado. La exploración, nuestra asignatura pendiente. *An Pediatr.* 2021;95(4):240–5.

Villanueva-Martínez S, Hermida-Ochoa E, Benavides-Rodríguez D, Hermida-Ochoa J. Aplicación del método de Graf para el diagnóstico y tratamiento oportuno de displasia de cadera. *Acta Ortopédica Mex.* 2022;36(1):2–7.

Méndez MB, Castro AF, Martínez AM. Actualización en displasia del desarrollo de la cadera. *Rev Medica Sinerg.* 2020;5(9):e574–e574.

Chavoshi M, Mirshahvalad SA, Mahdizadeh M, Zamani F. Diagnostic Accuracy of Ultrasonography Method of Graf in the detection of Developmental Dysplasia of the Hip: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Arch Bone Jt Surg.* 2021;9(3):297–305.

Liu D, Mou X, Yu G, Liang W, Cai C, Li X, 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(5):1333–9.

Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS. Sao Paulo (SP): BIREME / OPS / OMS [Internet]. 2017 [citado el 16 de junio de 2023]; Disponible en: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>

Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clínica.* 2010;135(11):507–11.

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología: FECYT. Herramienta de consulta del factor de Impacto y otras. [Internet]. 2017 [citado el 16 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/factor/>

Spaans AJ, Beek FJA, Uiterwaal CSPM, Pruijs JEH, Sakkars RJ. Correlation between ultrasonic and radiographic imaging of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop.* 2019;13(2):155–60.

Motta GGB, Chiovatto ARS, Chiovatto ED, Duarte ML, de Lourenço AF, Takahashi MS, et al. Measurement of Pubofemoral Distance in the Diagnosis of Developmental Dysplasia of the Hip: Sensitivity and Specificity. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* 2022;41(5):1205–12.

Koşar PN, Ergün E, Gökharman D. Can Medialization of Acetabular Rim Be a Prognostic Factor in Treatment of Developmental Dysplasia of Hip? *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* 2022;41(3):645–52.

Sari AS, Karakus O. Is experience alone sufficient to diagnose developmental dysplasia of the hip without the bony roof (alpha angle) and the cartilage roof (beta angle) measurements?: A diagnostic accuracy study. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(14):e19677.

Xu GW, Yang YC, Xu ZH, Liu YL. Ultrasound features predicting the 3-week outcome of Pavlik harness treatment for developmental hip dysplasia. *Ann Palliat Med.* 2020;9(3):1020–9.

Fan W, Li XJ, Gao H, Yi X, Liu QJ. Exploration of femoral head coverage in screening developmental dysplasia of the hip in infants. *J Med Ultrason* 2001. 2019;46(1):129–35.

Wang J, Liu S, Lin W, Hui T. Combined application effect of X-ray scan and various ultrasound examination techniques in diagnosis and treatment of DDH. *Chin J Radiol Health*. 2021;30(4):491–5.

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 Stuttg Ger 1980*. 2019;40(4):454–64.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .