

Factores de riesgo perinatales y maternofetales predictivos en el diagnóstico de Displasia de Cadera del recién nacido

Predictive perinatal and maternal-fetal risk factors in the diagnosis of newborn hip dysplasia

Aguilar Martínez, Antonio José
Ruiz Sanz, Jorge
López MármoL, Ana Belén
del Fresno Molina, José Antonio
Abad Lara, José Antonio

antonio.jose.am@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2019; 36 (1/4): 35-42

Recepción: 2/12/2018. Aceptación: 22/03/2019

Resumen

Objetivo

El objetivo de este estudio es analizar los factores de riesgo asociados a la Displasia de Desarrollo de la Cadera con la intención de elaborar un screening con finalidad diagnóstica y terapéutica precoz.

Pacientes y Métodos

Se trata de un estudio multietápico. Primero, se ha realizado un estudio transversal y observacional. Para ello se incluyeron 114 recién nacidos del Hospital Universitario Reina Sofía entre el 1 de marzo del 2015 y el 28 de febrero del 2016 con dos o más factores de riesgo (sexo femenino, madre primípara, gestación múltiple, parto por cesárea y antecedentes familiares de displasia) y/o presentación podálica y/o exploración física posi-

Abstract

Objectives

The objective of this study is to analyse the risk factors associated to developmental hip dysplasia in order to design a screening program to ensure early diagnosis and treatment.

Patients and methods

This is a multiphase study. First, we performed a transverse and observational study. A total of 114 newborns from the Reina Sofía University Hospital between March 1st 2015 and February 28th 2016 with two or more risk factors (female sex, primiparous mother, multiple pregnancy, caesarean birth and family hip dysplasia history) and/or breech presentation and/or suggestive physical examination for hip dysplasia were included. In second place, a prospective case – control study was

tiva para displasia de cadera. En segundo lugar, con los pacientes seleccionados, se ha realizado un estudio de casos y controles prospectivo, siendo los casos aquellos neonatos diagnosticados por ecografía de displasia y los controles los no diagnosticados.

El método estadístico comprende un estudio descriptivo y un estudio analítico (análisis bivariable y análisis logístico múltiple).

Resultados

El análisis logístico múltiple ha demostrado que la primiparidad y la presentación cefálica son factores de riesgo. El resto de variables resultaron no ser factores de riesgo.

Palabras clave: Displasia de desarrollo de la cadera, Factor de riesgo, Screening, Cadera, Displasia congénita.

performed on selected patients. Case were newborns diagnosed with dysplasia with ultrasound and controls were those without this diagnosis.

The statistical method included a descriptive study and an analytical study (bivariate analysis and multiple logistic regression analysis).

Results

The multiple logistic regression analysis showed that primiparous state and breech presentation are risk factors for the appearance of developmental hip dysplasia. The rest of variables were non-significant.

Keywords: Developmental dysplasia of the hip, Risk factor, Screening, Hip, Congenital dysplasia.

Introducción

El término displasia del desarrollo de cadera (DDC) incluye un amplio espectro de anomalías neonatales de esta articulación en la cual la cabeza del fémur es “incongruente o inestable” en relación con el acetábulo¹. DDC es el defecto congénito más frecuente en recién nacidos², con una incidencia estimada entre 1,4 a 35 por 1000 nacidos vivos^{1,2} y una prevalencia del 1-1,5% en los recién nacidos vivos¹. La mayoría de las inestabilidades de la articulación coxofemoral en el periodo neonatal se resuelven espontáneamente en las primeras semanas de vida³ y solo el 1,2% precisan tratamiento¹.

Existen diversas formas de presentación: la displasia (propriadamente dicha), la subluxación y la luxación de la cabeza femoral. En la displasia existe un desarrollo inadecuado del acetábulo, de la cabeza femoral o de ambos, aunque con una relación concéntrica entre ambas superficies articulares. En la cadera subluxada, aunque hay contacto entre las dos superficies articulares, la cabeza femoral no está centrada en la cavidad acetabular, mientras que en la luxación, la cabeza femoral está fuera del acetábulo¹.

La etiología y fisiopatología de la DDC es desconocida. Los estudios realizados acerca de esta patología han tenido como objetivo la identificación de factores de riesgo¹ incluyendo: la posición prenatal (presentación podálica o de nalgas), factores genéticos (antecedentes familiares, sexo femenino, parto gemelar) y factores ambientales (madre primípara, prematuridad) u otros como nacimiento por cesárea^{2,4,5,6,7}. Respecto a los factores genéticos, la incidencia en mujeres duplica la de hombres^{1,8}. Se ha descrito un riesgo relativo de 12,1 en familiares de primer grado, de 1,74 en familiares de segundo grado^{1,8} y una concordancia del 43% en gemelos dicigóticos¹.

En la actualidad, una exploración física detallada es de gran importancia para el diagnóstico de esta patología, usando para ello las maniobras de Barlow³ y Ortolani⁹, la limitación de abducción o la asimetría de pliegues.

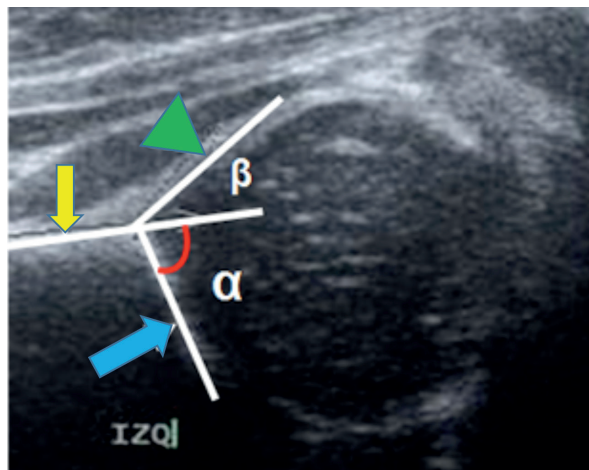
En 1980, Graf¹⁰ propuso realizar el diagnóstico de DDC por ecografía¹¹ en los recién nacidos (Tabla 1), evitando de esta manera las radiografías y su consecuente irradiación. Además la ecografía permite ver características que pueden pasar desapercibidas con la exploración física¹². Gracias al uso de esta prueba de imagen, se establecen dis-

tintos estadios¹² (Figura 1)¹³ según los ángulos formados por 3 líneas: la línea de base (prolongación del hueso ilíaco), la línea del techo cartilaginosa (desde el punto más inferior del hueso ilíaco hasta el labrum) y la línea del techo óseo (desde el punto más inferior del hueso ilíaco hasta el extremo óseo del acetábulo). El ángulo entre la línea de base y la línea del techo óseo es el ángulo α y el ángulo entre la línea de base y la línea del techo cartilaginosa es el ángulo β ¹⁴. Estos ángulos son utilizados para demostrar si las carillas articulares de la articulación coxofemoral presentan una disposición anatómica correcta.

Tabla 1: Estadificación de Graf en función de los ángulos α y β .

Estadios ecográficos	Ángulo α	Ángulo β
I	$> 60^\circ$	$< 55^\circ$
II	$43 - 60^\circ$	$55 - 77^\circ$
III	$< 43^\circ$	$> 77^\circ$
IV	$< 37^\circ$	$> 77^\circ$

Figura 1: ángulos α y β en ecografía.¹³



Línea de base (flecha amarilla), línea de techo óseo (flecha azul) y línea de techo cartilaginosa (punta de flecha verde). Ángulo α normal, con amplitud mayor de 60° .

Aunque algunos de los cambios que ocurren sobre la cadera neonatal pueden resolverse espontáneamente⁴, si no se diagnostican durante la infancia, el tratamiento se vuelve más agresivo^{2,4}, pasando desde un tratamiento ortopédico con un Arnés de Pavlick¹⁵ hasta osteotomías quirúrgicas,

bien sobre el fémur o sobre el hueso ilíaco^{1,14}. Esto implicaría una mayor tasa de fracaso y complicaciones, pudiendo desencadenar una coxartrosis juvenil y problemas permanentes en la marcha². Este último tratamiento es mucho más agresivo y las posibles complicaciones podrían evitarse con un screening⁷ precoz.

Pacientes y métodos

Diseño

Se ha realizado un estudio multietápico. En primer lugar, se ha llevado a cabo un estudio transversal y observacional. Para ello, de entre todos los recién nacidos entre el 1 de marzo del 2015 y el 28 de febrero del 2016 en el Hospital Universitario Reina Sofía (Córdoba), se han seleccionado aquellos que cumplían los criterios de inclusión. A continuación, se ha procedido a realizar un estudio prospectivo y analítico (casos y controles prospectivo). Se han utilizado de casos a todos los pacientes que han sido diagnosticados de DDC mediante el “gold standard”, en este caso la ecografía y los controles han sido aquellos neonatos que no han sido diagnosticados. Toda la información se ha recogido mediante una entrevista con los padres del paciente y consultando su historia clínica. Este estudio ha obtenido la aprobación por el Comité de Ética de Córdoba.

Muestra

Se han incluido un total de 114 pacientes que nacieron entre el 1 de marzo del 2015 y el 28 de febrero del 2016 en el Hospital Universitario Reina Sofía (Córdoba).

Los criterios de inclusión han sido: tener dos o más factores de riesgo (sexo femenino, madre primípara, gestación múltiple, parto por cesárea y antecedentes familiares de DDC) y/o presentación podálica y/o exploración física positiva (maniobras de Barlow, Ortolani y asimetría de pliegues) de los recién nacidos de este mismo hospital.

Los recién nacidos que cumplieron los criterios de inclusión fueron derivados a la consulta de traumatología infantil donde se recogieron de nuevo los factores de riesgo; se realizó una explo-

ración física más exhaustiva que comprendía las maniobras de Barlow, Ortolani, asimetría de pliegues, signo de Galezzi¹⁶, limitación a la abducción y el test de Klisic¹⁶. Como prueba de diagnóstico se utilizó la ecografía, mediante la cual se recogieron los valores de los ángulos α y β de la cadera derecha y de la izquierda. Los grados II, III y IV de Graf se consideraron como diagnóstico de DDC.

Método

Las **variables independientes** (cualitativas dicotómicas) que se han considerado son: sexo femenino, madre primípara, presentación podálica, nacimiento por cesárea, parto gemelar o antecedentes familiares positivos de DDC.

La **variable dependiente** (cualitativa dicotómica) es la displasia de cadera.

Cálculo del tamaño muestral: se ha basado en la realización de un análisis de regresión logística múltiple (RLM), por lo que se incluyeron 10 pacientes por cada una de las covariables que se introducirán en dicho análisis y 10 más por la variable principal, es decir al menos 70 recién nacidos, para un contraste bilateral, un error $\alpha=0,05$ y un error $\beta=20\%$.

Método estadístico: Se ha realizado un estudio descriptivo calculando frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas (los grados ecográficos) se han obtenido la media aritmética, desviación típica, mediana, rango intercuartílico, asimetría, curtosis, percentiles, valor mínimo y máximo.

Además, se ha realizado un estudio analítico mediante un análisis bivalente y un análisis multivalente.

Para el **análisis bivalente** se ha utilizado como prueba de contraste de hipótesis el Test de “Chi-cuadrado” y el Test exacto de “Fisher” para valores inferiores a 5 en la tabla 2x2. En todo momento, para las comparaciones múltiples se ha utilizado un test Bonferroni para corregir el valor de “p”.

Finalmente hemos realizado un **análisis multivalente**, de Regresión Logística Binaria con el método “manual o paso a paso” para predecir los factores de riesgo asociados a la displasia de cadera. Se han empleado las pruebas de Bondad

de ajuste de Hosmer – Lemeshow y el Test de la razón de verosimilitud. Ninguna variable ha resultado ser Factor de Confusión.

Todos los contrastes fueron bilaterales y se consideraron significativos si $p < 0,05$.

Los datos han sido recogidos en una base de datos, procesados y analizados con el programa estadístico SPSS v.17.

Resultados

Durante un periodo de 12 meses, un total de 114 neonatos, 28 niños (24,6%) y 86 niñas (75,4%) fueron remitidos por el servicio de Pediatría de nuestro hospital por sospecha de DDC para ser evaluados por Traumatología pediátrica; 51 fueron diagnosticados de DDC (44,7%) y 63 no (55,3%).

Respecto a los datos obstétricos, 67 fueron hijos de madres primíparas (58,8%) y 47 fueron de madres secundíparas o múltiparas (41,2%); 6 fueron gestaciones múltiples (5,3%) y el resto, 108 gestaciones monofetales (94,7%); 78 pacientes tuvieron una presentación cefálica (68,4%) y 36 presentación podálica o de nalgas (31,6%); 42 pacientes nacieron por cesárea (36,8%) y 72 por vía vaginal (63,2%); y 61 mostraron antecedentes familiares (53,5%).

Respecto a la exploración física de sospecha realizada por el servicio de pediatría al alta de maternidad, 3 sujetos presentaron asimetría de pliegues (2,6%); 10 una maniobra de Barlow positiva (8,7%); y 6 una maniobra de Ortolani positiva (5,2%).

Tras la exploración física realizada por los traumatología infantil, los resultados fueron: 14 pacientes presentaron asimetría de pliegues (12,2%); 2 una maniobra de Barlow positiva (1,7%); 1 una maniobra de Ortolani positiva (0,9%); 1 una maniobra de Galezzi positiva (0,9%); 2 una maniobra de Abducción positiva (1,7%); y 1 una maniobra de Galezzi positiva (0,9%).

Los datos ecográficos de los ángulos α y β (en grados) de cada cadera se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Datos ecográficos descriptivos de los ángulos α y β .

		Ángulo Alfa cadera derecha	Ángulo Beta cadera derecha	Ángulo Alfa cadera izquierda	Ángulo Beta cadera izquierda
Media		56,00	49,60	55,16	50,43
Desviación estándar		9,861	6,857	8,959	6,215
Mediana		60,00	51,00	60,00	52,00
Rango Inter cuartílico		65	33	38	40
Moda		60	55	60	55
Asimetría		-1,530	-0,989	-0,996	-1,265
Curtosis		4,219	0,298	0,148	2,165
Mínimo		9	27	31	24
Máximo		74	60	69	64
Percentiles	25	51,25	46,00	50,00	47,00
	50	60,00	51,00	60,00	52,00
	75	60,00	55,00	60,00	55,00

En el análisis bivariante se contrastó la proporción de mujeres primíparas en función del diagnóstico de DDC. Se obtuvo 53,7 % primíparas con diagnóstico vs 46,3 % primíparas sin diagnóstico de DDC ($p = 0,021$) y una Odds ratio (OR) 2,477 (Índice de confianza (IC) 95%: 1,137 – 5,399). To-

dos los demás parámetros que se evaluaron dieron una $p > 0,05$: sexo ($p = 0,631$), gestación múltiple ($p = 0,267$), presentación fetal ($p = 0,208$), tipo de parto (cesárea o parto vaginal) ($p = 0,276$) y antecedentes familiares ($p = 0,913$). Todos los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados del análisis bivariante

		Diagnóstico		P	OR (IC 95%)
		No	Si		
(0,458 – 2,011)	Niño	17 (60,7%)	11 (39,3%)	0,631	1,232 (0,526 – 2,887)
	Niña	46 (53,5%)	40 (46,5%)		
Madre	Múltipara	32 (68,1%)	15 (31,9%)	0,021	2,477 (1,137 – 5,399)
	Primípara	31 (46,3%)	36 (53,7%)		
Gestación Múltiple	No	61 (56,5%)	47 (43,5%)	0,267	2,596 (0,456 – 14,781)
	Si	2 (33,3%)	4 (44,7%)		
Presentación al nacer	Cefálica	40 (51,3%)	38 (48,7%)	0,208	0,595 (0,264 – 1,340)
	Podálica	23 (63,9%)	13 (36,1%)		
Cesárea	No	37 (51,4%)	35 (48,6%)	0,276	0,651 (0,300 – 1,413)
	Si	26 (61,9%)	16 (38,1%)		
Antecedentes familiares	No	29 (54,7%)	24 (45,3%)	0,913	0,960 (0,458 – 2,011)
	Si	34 (55,7%)	27 (44,3%)		

Respecto a la regresión logística múltiple, los resultados se muestran en las Tabla 4, en la que se muestra el análisis de regresión logística (ARL)

univariante (cada variante con respecto al diagnóstico) junto al análisis de regresión logística múltiple.

Tabla 4. Resultados del análisis de regresión logística.

	ARL Univariante		ARL Multivariante	
	OR (IC 95%)	P	OR (IC 95%)	P
Sexo femenino	1,232 (0,526 – 2,887)	0,631		
Madre primípara	2,477 (1,137 – 5,399)	0,022	4,057 (1,645 – 10,004)	0,002
Gestación Múltiple	2,596 (0,456 – 14,781)	0,282		
Presentación fetal: cefálica	1,681 (0,746 – 3,786)	0,210	3,224 (1,25 – 8,318)	0,015
Cesárea	0,651 (0,3 – 1,413)	0,277		
Antecedentes familiares	0,96 (0,458 – 2,011)	0,913		

a Bondad de ajuste de Hosmer – Lemeshow: Chi cuadrado: 0,521; GL: 2; p = 0,771

b Test de razón de verosimilitud: Chi cuadrado: 11,646; GL: 2; p = 0,003

Discusión

La sospecha diagnóstica de DDC se basa en el estudio de factores de riesgo y en la realización de una exploración física exhaustiva en el neonato. Diagnosticar y tratar precozmente podría prevenir el desarrollo de artritis degenerativa en adultos, disminuir la morbilidad y reducir costes. El presente estudio fue iniciado para investigar los factores de riesgo asociados a DDC en pacientes que nacían en el Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba con el objetivo de ayudar al diagnóstico y crear un protocolo de screening para nuestro hospital. Este screening estaría basado en “Factores de Riesgo y/o exploración física” y en caso de que dicho screening fuese predictor de alto riesgo, se realizaría al neonato una ecografía de la articulación coxofemoral para confirmar el diagnóstico.

De los factores de riesgo investigados, los presentes hallazgos sugieren que los más significativos incluyen la asociación entre la primiparidad [OR 4,057; IC 95% (1,645 – 10,004); p=0,002] y la presentación cefálica [OR 3,224; IC 95% (1,25 – 8,318); p=0,015].

Nuestros datos son similares a algunos estudios. La primiparidad como factor de riesgo aparece recogida en la guía de práctica clínica sobre la detección y manejo no quirúrgico de la DDC publicada en el año 2014 por la American Academy

of Orthopaedic Surgeons (AAOS)¹⁷ que sugirió que los factores de riesgo más significativos eran: presentación podálica o de nalgas del feto, sexo femenino, tener antecedentes familiares de DDC, que la madre fuese primípara y que el feto tuviese peso elevado para la edad gestacional.

El considerar la presentación cefálica como factor de riesgo es respaldado por varios estudios como el publicado por Mulpuri et al.¹⁸ en el año 2016. Este estudio intentó detectar los factores de riesgo de DDC en pacientes con un diagnóstico más tardío (> 3 meses de edad), en lugar de en recién nacidos. Los factores de riesgo significativos fueron los antecedentes familiares y la presentación cefálica. Por tanto, concluye en que un alto índice de sospecha debería ser mantenido para todos los niños recién nacidos, y no solo a aquellos que presenten los factores de riesgo tradicionales.

Sin embargo, el hallazgo de la presentación cefálica como factor de riesgo difiere con un metaanálisis publicado en 2013 por la European Journal of Radiology (EJR)⁴, con la guía de práctica clínica de la American Academy of Pediatrics (AAP)¹⁹ del año 2000 y con la guía de práctica clínica sobre la detección y manejo no quirúrgico de la DDC publicada en el año 2014 por la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)¹⁷. El metaanálisis de la EJR, que incluía un total de 31 estudios, y la AAP sugirieron que los factores

de riesgo más significativos eran: presentación podálica o de nalgas del feto, tener antecedentes familiares de DDC y sexo femenino. La AAOS, como se ha comentado anteriormente, además de esos 3 factores añadió la primiparidad materna y la macrosomía fetal.

Hay limitaciones en nuestro estudio. En primer lugar, se comete un sesgo de selección, debido a que se derivan a la consulta de traumatología infantil con la sospecha de DDC a todos los pacientes con una presentación podálica (independientemente de si tiene otros posibles factores de riesgo o no) pero no a todos los pacientes con presentación cefálica. De esta forma vemos que la mayoría de los pacientes con presentación podálica en nuestro estudio no padecen DDC porque son derivados de forma rutinaria solo con ese factor de riesgo. Sin embargo, cuando un paciente con presentación cefálica es derivado a la consulta de traumatología infantil, se debe a que presenta al menos 2 o más factores de riesgo o con exploración física sugestiva. Se puede observar que es más probable, por tanto, que un paciente con presentación cefálica pueda tener DDC que un paciente con presentación podálica. Esta derivación se basa en la guía de práctica clínica publicada por la AAP, la cual recomienda que los recién nacidos con exploración física negativa y una presentación podálica deberían ser reexaminados con una prueba de imagen. Esto nos ha llevado a eliminar la presentación cefálica como factor de riesgo.

Además, se ha cometido un sesgo de selección o falacia de Berkson porque los pacientes que hemos seleccionado como controles son muy parecidos a los seleccionados como casos puesto que ambos tienen los mismos factores de inclusión. De esta forma es difícil encontrar diferencias significativas entre ambos grupos.

Otra posible causa de la heterogeneidad de factores de riesgo entre los distintos estudios puede ser la variación geográfica²⁰ de los pacientes que se han tomado como muestra y que existan otros factores externos que condicionen estas diferencias y no se hayan tenido en cuenta en ninguno de los estudios. Ejemplos de estudios que discrepan con los clásicos factores de riesgo tenemos a Mulpuri et al.¹⁸ apoya la presentación cefálica como factor de riesgo en los niños que tienen un diagnóstico tardío (> 3 meses de vida) y por otro

lado M.M Orak et al.²¹ concluyó que la prematuridad no es un factor de riesgo en su población de estudio.

Sería interesante para estudios futuros, tener en cuenta el estado socioeconómico materno, el país de nacimiento y la etnia¹⁸. No obstante, estos datos no afectarían a los factores de riesgo anteriormente comentados porque son datos demográficos independientes.

Existen además otros estudios que intentan introducir la ecografía como método de screening universal de DDC. Este screening utilizaría la ecografía, en lugar de los factores de riesgo, como cribado y se realizaría a todos los recién nacidos. Actualmente hay falta de evidencia científica para su uso como programa de screening, como hace referencia el estudio sobre los programas de screening para la DDC de la Cochrane Library²².

La realización de estudios en esta línea de investigación para conocer los factores de riesgo determinantes y una valoración coste-beneficio en el uso de la ecografía son necesarios para establecer un screening adecuado que tenga como finalidad el diagnóstico de DDC y con esto disminuir la morbilidad de dicha enfermedad.

Conclusiones

Establecer un protocolo de screening de DDC es de gran dificultad dada la discrepancia entre los factores de riesgo estudiados. En el presente estudio consideramos la primiparidad como factor de riesgo, el cual podría ser incluido en un screening para seleccionar aquellos pacientes que serían beneficiarios de la realización de una ecografía coxofemoral bilateral.

Aunque el resto de factores de riesgo que hemos estudiado no sean significativos en nuestro estudio, no significa que no exista asociación, puesto que al utilizar a “controles” con los mismos criterios de inclusión que los “casos”, es difícil hallar diferencias significativas.

Realizar un screening universal con ecografía al nacimiento, sería el diseño ideal para comparar los factores de riesgo perinatales de DDC pero actualmente no existe evidencia científica que apoye esto, ni estudios de coste-efectividad que lo permitan.

Bibliografía

1. Moraleda L, Albiñana J, Salcedo M, Gonzalez-Moran G. Dysplasia in the development of the hip. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2013; 57(1):67-77.
2. de Hundt M, Vlemmix F, Baisn JM, et al. Risk factors for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2012; 165(1):8-17.
3. Barlow TG. Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *Proc R Soc Med*. 1963; 56: 804-6.
4. 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. *Eur J Radiol*. 2012; 81(3):e344-51.
5. Stein-Zamir C, Volovik I, Rishpon S, Sabi R. Developmental dysplasia of the hip: risk markers, clinical screening and outcome. *Pediatr Int*. 2008; 50(3):341-5.
6. Paton RW, Hinduja K, Thomas CD. The significance of at-risk factors in ultrasound surveillance of developmental dysplasia of the hip. A ten-year prospective study. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87(9):1264-6.
7. Sharpe P, Mulpuri K, Chan A, Cundy P J. Differences in risk factors between early and late diagnosed developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2006; 91:F158-F162.
8. Stevenson DA, Mineau G, Kerber RA, et al. Familial predisposition to developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop*. 2009; 29(5):463-6.
9. Ortolani M. Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. *Clin Orthop Relat Res*. 1976; 119:6-10.
10. Graf R. New possibilities for the diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasonography. *J Pediatr Orthop* 1983; 3:354-359.
11. Holen KJ, Tegnander A, Eik-Nes SH, Terjesen T. The use of ultrasound in determining the initiation of treatment in instability of the hip in neonates. *J Bone Joint Surg Br*. 1999; 81(5):846-51.
12. Baronciani D, Atti G, Andiloro F, et al. Screening for developmental dysplasia of the hip: from theory to practice. Collaborative Group DDH Project. *Pediatrics*. 1997; 99(2):E5.
13. [Osteomuscular.com](http://osteomuscular.com) [internet]. Miembro inferior, fig 62. Colombia: Hernán Llanos Manzano D; 1 feb 2011 [actualizado 4 may 2015; citado 5 may 2016]. Disponible en: <http://osteomuscular.com/MEDIDAS/minferior.html>
14. Revenga Giertych, C. Buló Concellón, M. P. Displasia del desarrollo de la cadera. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2001; 21(2):195-206
15. Pavlik A. The functional method of treatment using a harness with stirrups as the primary method of conservative therapy for infants with congenital dislocation of the hip, 1957. *Clin Orthop Relat Res*. 1992:4-10.
16. Hijano Bandera, F. y Acitores Suz, E. Exploración en ortopedia infantil. *Form Act Pediatr Aten Prim* 2009;2(3):165.
17. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Detection and Nonoperative Management of Pediatric Developmental Dysplasia of the Hip in Infants Up to Six Months of Age. Rosemont, IL, USA: AAOS; 2014.
18. Mulpuri K, Schaeffer EK, Andrade J, et al. What risk factor and characteristics are associated with late-presenting dislocation of the hip in infants? *Clin Orthop Relat Res*. 2016. 474(5): 1131-7.
19. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. Clinical Practice Guideline: Early Detection of Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics*, Official Journal of the American Academy of Pediatrics. 2000. 105(4): 896-905.
20. Loder RT, Skoplja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthop*. 2011. 2011: 238607.
21. Orak MM, Onay T, Gümüştas SA, et al. Is prematurity a risk factor for developmental dysplasia of the hip?: a prospective study. *Bone Joint J*. 2015; 97-B(5):716-20.
22. Shorter D, Hong T, Osborn DA. Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011. CD004595(9): 1-41