



**RIDUNAJ**  
Repositorio Institucional  
Digital UNAJ



Universidad Nacional  
**ARTURO JAURETCHE**

Tesis de Grado

Tatiana Aguiar

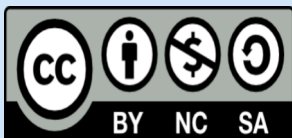
# Displasia del desarrollo de cadera en pacientes pretérmino asociada a factores de riesgo externos

2022

*Instituto: Instituto de Ciencias de la Salud*

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y*

*Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – No comercial – Compartir igual 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Aguiar, T. (2022). *Displasia del desarrollo de cadera en pacientes pretérmino asociada a factores de riesgo externos* [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche].

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/1957>

**TESINA**

**presentada para acceder al título de grado de la carrera de  
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

**Título:**

**“Displasia del desarrollo de cadera en pacientes pretérmino  
asociada a factores de riesgo externos”**

**Autora:**

**Aguiar, Tatiana. Legajo N° 19.008**

**Directora:**

**Lic. Engardt, Patricia.**

**Fecha de presentación:**

**27/10/2022**

**Firma de Autora**



*A la memoria de mis padres.*

---

## *AGRADECIMIENTOS*

---

A la Universidad Nacional Arturo Jauretche, que me abrió las puertas para cumplir uno de mis mayores sueños.

A mis compañeros de carrera y a los que se transformaron en amigos. Aquellos que formaron parte de mi paso por la Universidad y fueron gran compañía durante estos años.

A mi familia, quienes me alentaron y festejaron conmigo cada logro.

Y siempre, a mi hijo Mateo, que me acompañó desde la panza en los comienzos de esta tesina, y hoy, a mi lado hasta finalizarla.

---

## *ÍNDICE*

---

<b>Índice de figuras</b> .....	5
<b>Índice de tablas</b> .....	6
<b>Abreviaturas</b> .....	8
<b>I. Introducción</b> .....	9
<b>II. Objetivos</b> .....	10
General.....	10
Específicos.....	10
<b>III. Marco teórico</b> .....	11
a. Prematurez.....	11
a.a. Definición.....	11
a.b. Incidencia.....	11
a.c. Etiología y Factores de riesgo.....	12
a.d. Complicaciones / Consecuencias.....	14
a.e. Prevención.....	16
b. Displasia del Desarrollo de Cadera.....	17
b. a. Definición.....	17
b. b. Historia natural.....	18
b. c. Desarrollo normal de la cadera.....	18
b. d. Fisipatología.....	19
b. e. Incidencia.....	21
b. f. Etiología y Factores de riesgo.....	21
b. f. a. Factores de riesgo externos.....	24
b. g. Prematurez y DDC.....	24

b. h. Evaluación y Diagnóstico.....	25
b. h. a. Examen físico.....	26
b. h. b. Maniobras.....	27
b. h. c. Ecografía.....	29
b. h. d. Radiografía.....	33
b. i. Complicaciones.....	36
b. j. Tratamiento.....	37
b. j. a. Arnés de Pavlik.....	39
c. Swaddling.....	42
c. a. Swaddling seguro.....	44
d. Rol del kinesiólogo en UCIN ante el RNPT.....	45
<b>IV. Estrategia metodológica.....</b>	<b>46</b>
<b>V. Contexto de análisis.....</b>	<b>48</b>
Comparación del riesgo de sufrir DDC entre RNPT y RNT.....	48
Factores de riesgo y swaddling.....	50
Swaddling empleado en UCIN.....	55
<b>VI. Resultados.....</b>	<b>56</b>
Comparación del riesgo de sufrir DDC entre RNPT y RNT.....	56
Factores de riesgo y swaddling.....	59
Swaddling empleado en UCIN.....	62
<b>VII. Conclusiones.....</b>	<b>64</b>
<b>VIII. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>66</b>

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1. Posicionamiento anatómico y modificación del acetábulo, cabeza femoral y tejido blando de una cadera normal, displásica, subluxada y dislocada.....	19
Figura 2. Maniobra de Ortolani y maniobra de Barlow.....	27
Figura 3. Signo de Galeazzi.....	29
Figura 4. Ultrasonido de articulación de la cadera, con referencias para medición de ángulos $\alpha$ y $\beta$ .....	30
Figura 5. Radiografía anteroposterior de pelvis de una luxación de cadera izquierda.....	35
Figura 6. Clasificación IHDI para DDC.....	36
Figura 7. Arnés de Pavlik y sus partes.....	41
Figura 8. Resultados de la ecografía para DDC para Grupo 1.....	56
Figura 9. Resultados de la ecografía para DDC para Grupo 2.....	57
Figura 10. Distribución general del posicionamiento de las piernas.....	62

---

## *ÍNDICE DE TABLAS*

---

Tabla 1. Análisis univariado de la influencia de los factores de riesgo en el desarrollo de DDC en la población evaluada.....	22
Tabla 2. Método Graf: ángulos $\alpha$ y su clasificación.....	31
Tabla 3. Algoritmo de tratamiento general para la luxación de cadera.....	39
Tabla 4. Frecuencias y porcentajes de bebés envueltos con cada combinación de brazo y posicionamiento de piernas.....	63

---

## **ABREVIATURAS**

---

<b>RNPT</b>	Recién Nacido Pretérmino
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>UCIN</b>	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal
<b>RN</b>	Recién Nacido
<b>DDC</b>	Displasia del Desarrollo de Cadera
<b>RNT</b>	Recién Nacido a Término
<b>AAP</b>	Academia Americana de Pediatría
<b>ACOG</b>	American College of Obstetricians and Gynecologists
<b>EG</b>	Edad Gestacional
<b>FIV</b>	Fertilización In Vitro
<b>US</b>	Ultrasonido
<b>NAV</b>	Necrosis Avascular
<b>LAC</b>	Limitación de la Abducción de Cadera
<b>ICD</b>	Índice de Cobertura Dinámica
<b>SERPE</b>	Sociedad Española de Radiología Pediátrica
<b>IHDI</b>	International Hyp Dysplasia Institute
<b>SMSL</b>	Síndrome de Muerte Súbita del Lactante
<b>POSNA</b>	Pediatric Orthopaedic Society of North America
<b>NIDCAP</b>	Neonatal Individualized Developmental Care and Assessment Program

---

## I. INTRODUCCIÓN

---

Un nacimiento a término es aquel que se produce entre las 37 y las 42 semanas de gestación. Por lo tanto, los niños cuyos nacimientos se producen antes de completar la semana número 37 son denominados recién nacidos prematuros o pretérmino (RNPT), según la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>(1)</sup>

En Argentina, nacen al año alrededor de 750.000 niños y un 10% de esos nacimientos son prematuros (75.000).<sup>(2)</sup>

Debido a que el RNPT no ha podido completar su desarrollo dentro del útero materno, la flexión fisiológica que debe ocurrir en el último trimestre de gestación no se desarrolla y el neonato presenta en consecuencia escaso tono muscular, que lo predispone a adoptar patrones posturales en extensión por no poder lograr vencer la fuerza de gravedad.<sup>(3)</sup>

En casos donde el recién nacido (RN) debe permanecer internado en una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN), es probable que las posiciones que adopte en la incubadora sean propicias para presentar deformidades o anormalidades motoras por causa de una inmovilización prolongada, entre las cuales se pueden mencionar: trastornos en la movilidad, debilidad muscular, disminución del tono muscular y control motor inmaduro.<sup>(4)</sup>

Ante la disminución de los movimientos espontáneos se produce un aumento del riesgo de adquirir deformidades posturales, las cuales pueden afectar su desarrollo psicomotor futuro <sup>(3, 5)</sup>. Como ejemplo de malas posiciones, se puede mencionar la abducción y rotación externa de la cadera del RN, o el hecho de estar envuelto de manera apretada con las extremidades inferiores en extensión y aducción <sup>(4, 5)</sup>. Esta última acción es considerada un factor de riesgo externo para la aparición de displasia del desarrollo de cadera (DDC).<sup>(6, 7)</sup>

La DDC “integra anormalidades anatómicas que afectan la articulación coxofemoral del niño”, por causa de un acetábulo anormal y una cabeza femoral fuera de su posición. Esto puede ocasionar inestabilidad en la articulación, cuya

consecuencia puede ser tanto la subluxación (de severidad moderada), como luxación de la misma (mayor grado de severidad) <sup>(5)</sup>.

Entre los factores causantes de la DDC mencionados en guías de recomendación o bibliografía de referencia, no se incluye el nacimiento pretérmino. Se indica descartar DDC en pacientes de sexo femenino, con antecedente familiar y presentación de nalgas, convirtiéndose estos tres en los principales factores de riesgo a los cuales se adiciona: peso elevado al nacer, oligohidramnios, deformidades de pie, rodilla o columna, y embarazos múltiples <sup>(5, 6, 8)</sup>. Pero el riesgo de DDC también depende de factores ambientales o externos <sup>(9, 10)</sup>; esta omisión puede llevar al personal de salud a tener un control menos exhaustivo de la posición del lactante, y permitir que adopte posturas propicias para presentar deformidades o anormalidades motoras por causa de una inmovilización prolongada. <sup>(4)</sup>

En aquellos casos donde niños menores de 6 meses de edad presentan DDC, el tratamiento indicado por excelencia es la utilización férulas de abducción, con un tiempo de uso promedio de 3 meses <sup>(5-8)</sup>. Durante este período, el kinesiólogo podría realizar un tratamiento en simultáneo aún con el dispositivo de abducción en uso, para disminuir las consecuencias producidas por el largo período de inmovilización.

Es importante realizar una evaluación a tiempo para su detección temprana y oportuna intervención, ya que una detección tardía podría generar discapacidad a largo plazo. <sup>(7, 9)</sup>

Pese a que se hayan realizado pocos estudios de investigación sobre DDC en RNPT, se encuentra en discusión la incidencia de este grupo de lactantes en comparación a los nacidos a término (RNT). <sup>(7, 8, 11)</sup>

El método de envolver a los RN en mantas con sus extremidades superiores e inferiores inmovilizadas, en inglés denominado “swaddling”, es utilizado en UCIN para mejorar tanto la calidad como el tiempo de sueño, brindar calma, y disminuir el llanto en los RNPT <sup>(12-14)</sup>. Pero según de la técnica empleada, podría traer consecuencias como DDC si se sujetan fuertemente los miembros inferiores en extensión y aducción, técnica que se utiliza en algunos países del mundo y en distintas culturas. <sup>(14)</sup>

En base a lo expresado anteriormente, se plantea la siguiente hipótesis: los recién nacido pretérmino que sean expuestos a factores de riesgo externos tendrán mayor probabilidad de desarrollar DDC; y surge como interrogante:

¿Cómo abordar al recién nacido pretérmino con posibilidad de desarrollar displasia del desarrollo de cadera a causa factores de riesgo externos?

---

## ***II. OBJETIVO GENERAL***

---

Identificar las recomendaciones del abordaje del paciente recién nacido pretérmino para evitar que presente displasia del desarrollo de cadera como consecuencia de exposición a factores de riesgo externos.

### ***II. a. Objetivos específicos***

Identificar el riesgo que presentan los RNPT de sufrir DDC como consecuencia de su permanencia en UCIN.

Comparar el riesgo de padecer DDC que tienen los RNPT en relación a los RNT.

Registrar y describir los beneficios de la detección temprana en aquellos pacientes que no presenten los principales factores de riesgo asociados.

Investigar y desarrollar el mejor abordaje posible en RNPT que presenten DDC.

Analizar cuál es el aporte que realiza el kinesiólogo dentro del equipo de salud para abordar a los RNPT con esta condición.

---

### **III. MARCO TEÓRICO**

---

#### **III. a. PREMATUREZ**

##### **III. a. a. Definición**

La OMS ha definido al nacimiento prematuro como aquel que se lleva a cabo antes de completar las 37 semanas de gestación<sup>(15)</sup>. Esta definición fue apoyada por la Academia Americana de Pediatría (AAP) y el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG, del inglés American College of Obstetricians and Gynecologists), y utilizada en la Clasificación Internacional de Enfermedades.<sup>(16, 17)</sup>

La OMS ha detallado subcategorías de nacimiento prematuro según la edad gestacional (EG) en que se produce el parto<sup>(16, 18-19)</sup>:

- Extremadamente pretérmino (nacidos con <28 semanas de EG )
- Muy pretérmino (de 28 a <32 semanas de EG)
- Pretérmino moderado a tardío (de 32 a <37 semanas de EG)

Dentro de la clasificación del nacimiento pretérmino moderado, se distingue al llamado “pretérmino tardío”, el cual corresponde específicamente al ocurrido entre la semana 34 y la 36.6 de EG.<sup>(3, 17, 18, 20)</sup>

##### **III. a. b. Incidencia**

Si bien la incidencia de los partos pretérmino varía entre los distintos países, a lo largo de los últimos años se ha informado que se producen en el mundo alrededor de 15 millones de nacimientos pretérmino cada año, equivalente a más de 41.000 nacimientos que ocurren antes de término a diario, dado que aproximadamente 1 de cada 10 RN resultan ser RNPT.<sup>(19, 21)</sup>

Las tasas de partos prematuros se consideran elevadas, tanto para países de altos como de bajos recursos, con un rango de variación que se encuentra entre el 5% y el 13-18%<sup>(21)</sup>. Por ejemplo, de los 1.2 millones de nacimientos pretérmino que suceden en países de altos ingresos, más de 0.5 millones (correspondiente al 42%) ocurren en

Estados Unidos, país que posee una tasa de prematuridad de aproximadamente el 11-12%; esta tasa en Europa oscila entre el 5 y el 9-10%.<sup>(18, 22)</sup>

Respecto al momento gestacional en que se produce el nacimiento pretérmino, la mayoría ocurre después de las 31 semanas (casi el 85% de ellos), y sólo un 15-16% se producen previo a las 32 semanas de gestación.<sup>(19, 21)</sup>

### ***III. a. c. Etiología y factores de riesgo***

Respecto a la etiología, existen múltiples y diversos factores que pueden desencadenar un parto pretérmino. Su causa puede tener origen debido a condiciones maternas, fetales, médicas, obstétricas, factores ambientales, socioeconómicos, o método de concepción implementado. Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de factores de riesgo asociados, en la gran mayoría de casos se desconoce el motivo que condujo al inicio de trabajo de parto antes de completar las 37 semanas de gestación y de manera espontánea, sin presentar factores desencadenantes aparentes que permitan identificar la causa. En la mitad de los casos de parto pretérmino de tipo espontáneo la causa que lo desencadena es desconocida, e incluso esta cifra puede ascender hasta los dos tercios de los nacimientos pretérmino, aún en embarazos considerados de bajo riesgo y con madres sanas.<sup>(15, 16, 18, 19, 23)</sup>

Entre los diversos factores maternos, ya sean preexistentes o relacionados con el embarazo, se han reconocido como causantes del aumento de las tasas de parto prematuro espontáneo: la edad, tanto sean madres jóvenes/adolescentes (menores de 20 años) o mayores (más de 35 años); peso inadecuado previo al embarazo, ya sea por un índice de masa corporal por debajo o por encima de los valores saludables, y es muy frecuente que el sobrepeso u obesidad de la madre esté acompañado de otras complicaciones, como hipertensión arterial o diabetes pregestacional o gestacional; haber tenido anteriormente un parto pretérmino; un período corto entre los embarazos; el estilo de vida que posea, consumo activo o pasivo de tabaco, consumo de alcohol u otras sustancias tóxicas, la dieta, el estrés, actividad física que realice, condiciones laborales, realizar trabajo físico excesivo o pasar mucho tiempo de pie; ser madre primípara; ser multípara, debido a la sobredistensión uterina que conlleva; la situación socioeconómica en la que se encuentre, poseer bajos recursos o menor nivel educativo, dado que suele acompañarse de menor control prenatal y escaso

acceso a servicios de salud; presentar inflamación o infecciones en el tracto genital inferior o tracto urinario; presentar anomalía o acortamiento de la longitud cervical (inferior a 25mm); padecer afecciones previas al embarazo o que se hayan contraído durante el mismo, como VIH, sífilis, hepatitis C, preeclampsia, enfermedad periodontal, anemia, bajos niveles de vitamina D, ser hipertensa, diabética, o sufrir trastornos vasculares.<sup>(3, 15-18, 21, 23)</sup>

Los embarazos múltiples se encuentran entre las principales causas del aumento de partos prematuros, y presentan un riesgo casi 10 veces mayor en comparación con los partos únicos<sup>(3, 19, 21)</sup>.

Otro tipo de factores que influyen, son los trastornos de tipo placentarios y de tipo uterinos: los de tipo placentario incluyen el desprendimiento de placenta, presentar placenta previa o polihidramnios, y los factores de tipo uterino comprenden anomalías uterinas y cuello uterino acortado<sup>(15, 16)</sup>. Mediante la medición por ultrasonido de la longitud del cuello uterino y los marcadores bioquímicos presentes en las secreciones cervicales, es posible predecir un parto prematuro.<sup>(22)</sup>

Respecto a los factores de riesgo fetales, el sexo masculino presenta mayor riesgo que el femenino para un nacimiento pretérmino (en un 55% aproximadamente); también son posibles causantes de ello el hecho de padecer malformaciones o anomalías congénitas.<sup>(15, 18, 19)</sup>

El parto pretérmino puede tener un inicio de modo espontáneo o llevarse a cabo por iniciativa médica, ya sea por indicación de cesárea o inducción precoz del trabajo de parto. Las causas que pueden conducir a un inicio de parto prematuro se deben a condiciones maternas o fetales que lo desencadenen, o que requieran de intervención médica y no pueda esperarse a llegar a término por ser mayor el riesgo de continuar con el embarazo, como ser: eclampsia o preeclampsia grave, rotura prematura de las membranas (sin inicio del trabajo de parto), maduración cervical, desprendimiento de placenta, ubicación previa de la placenta que impida parto de tipo vaginal, evidencia de sufrimiento fetal o restricción del crecimiento intrauterino<sup>(15, 16, 18, 19, 23)</sup>. Si bien se calcula que el inicio del parto pretérmino se da de manera espontánea en aproximadamente el 70% de los casos y por iniciativa médica en el 30% restante, estos valores varían según las distintas regiones y países.<sup>(15)</sup>

Respecto a la modalidad de concepción del embarazo, la técnica de reproducción asistida ha contribuido a aumentar la tasa de partos prematuros aproximadamente en un 10%, ya que, tanto sean hijos únicos o gemelares concebidos mediante la fertilización in vitro (FIV), presentan mayor riesgo de ser pretérmino que si hubiesen sido concebidos de manera espontánea.<sup>(15, 17, 20, 21)</sup>

El modo para determinar la EG es otro de los factores que puede influir en el aumento de casos de nacimientos pretérmino. Si no se utiliza un método confiable para ello, puede generar la inducción de un parto que aún es prematuro debido a un error en el cálculo de EG que suponga que el embarazo ha llegado a término cuando no lo hizo<sup>(16, 18)</sup>.

La mejora en la vigilancia obstétrica ha contribuido al aumento de partos pretérmino al identificar factores de riesgo durante el embarazo que justifiquen su inducción<sup>(20)</sup>.

### ***III. a. d. Complicaciones/Consecuencias.***

A lo largo de la gestación del feto, se produce el desarrollo de su anatomía y de todas sus funciones metabólicas, fisiológicas y neurológicas, hasta lograr la madurez necesaria para que, al llegar a la fecha de término, el RN tenga la capacidad de adaptarse para vivir fuera del útero<sup>(3, 20)</sup>. En los RNPT (incluso en aquellos que nacen con el mismo peso que un RNT), este desarrollo se encuentra incompleto y poseen altas tasas de morbimortalidad por causa del riesgo biológico y de la susceptibilidad a sufrir daños que padecen frente a la dificultad de adaptarse al nuevo medio en el que se encuentran, para el cual no están preparados debido a su prematurez<sup>(3, 17)</sup>.

En los RNPT no sólo el riesgo de muerte es mayor, sino que también tienen mayores probabilidades de padecer consecuencias a largo plazo que afecten su desarrollo físico y de sufrir trastornos neurológicos, cognitivos y emocionales.<sup>(19, 21)</sup>

La tasa de hospitalización en este grupo también es más elevada y prolongada respecto a los RNT al momento de su nacimiento, como así también las tasas de rehospitalización durante todo el periodo neonatal y hasta el primer año de vida. Se calcula que la tasa de estancia hospitalaria media es en promedio de 8.8 días en los RNPT frente a 2.2 días en los RNT.<sup>(17, 20)</sup>

Un RNPT que debe permanecer internado en una UCIN se verá afectado por el ambiente hostil que de ésta resulta, por causa de los estímulos sonoros y lumínicos superiores en intensidad a lo tolerable por estos niños. Además se encuentran sometidos numerosas situaciones de estrés por causa de ciertos tratamientos que deben recibir, los cuales incluyen gran cantidad de manipulaciones diarias, intervenciones dolorosas, y la mayoría de las veces no es posible respetar el sueño del recién nacido, lo que genera alteración del ciclo de sueño y vigilia; todo esto genera una sobreestimulación constante que dificulta la organización de su cerebro en desarrollo. Como resultado de todos estos efectos no deseados en el RNPT hospitalizado, es probable que presenten a corto plazo distintas y variadas afecciones o dificultades, como ser secuelas físicas <sup>(3, 25)</sup>.

Ante las condiciones generadas durante la internación en UCIN, es difícil brindarles la posibilidad de mantener una posición apropiada durante un tiempo prolongado y que puedan comportarse de manera natural frente a los tratamientos esenciales que reciben. El RNPT no sólo se verá afectado por la postura que adopte, sino también por los efectos de la gravedad, que altera su tono muscular y puede generar consecuencias en el desarrollo de sus caderas <sup>(25)</sup>. Dado que el acetábulo al momento del nacimiento presenta una forma superficial, le da a la articulación de la cadera la característica de inestable y la vuelve susceptible a las fuerzas extrínsecas.<sup>(26)</sup>

El cuidado de la postura que adopte el RNPT durante este periodo de hospitalización no es un tema menor entre las consecuencias de la prematuridad. Debido a que no han podido desarrollar la flexión fisiológica que ocurre a lo largo del tercer trimestre de gestación, presentan en consecuencia un tono muscular alterado, el cual en consecuencia es escaso y les impide superar los efectos de la gravedad. Es por esto que adoptan naturalmente una inadecuada postura en extensión que aleja sus miembros de la línea media, se produce una retracción de los músculos de la espalda y de la cadera, lo que a futuro puede derivar en deformidades posturales.<sup>(3, 25)</sup>

Se calcula que durante el tiempo que permanece en internación, un RNPT puede recibir distintos tipos de procedimientos invasivos que en promedio ronda las 90 intervenciones, de las cuales el casi el 80% se realizan sin anestesia, con una

frecuencia aproximada de 10 intervenciones dolorosas por día, como ser la punción del talón, intubación, o aplicación de inyecciones intramusculares o intravenosas..<sup>(27, 28)</sup>. Como alternativa no farmacológica ante las prácticas dolorosas, se ha recomendado como intervención efectiva para ayudar a controlar el dolor neonatal ante procedimientos menores el uso del swaddling.<sup>(29)</sup>

### **III. a. e. Prevención.**

Es posible prevenir ciertos casos de nacimientos de tipo pretérmino. El primer paso para ello es conocer y transmitir los factores prevenibles que pueden desencadenar un parto prematuro, brindar herramientas al personal de salud y crear políticas sanitarias para informar a la población, con la finalidad de reducir las tasas de morbilidad y la cantidad de nacimientos pretérmino.<sup>(14, 21)</sup>

Entre los factores maternos prevenibles o tratables asociados al parto prematuro, se pueden mencionar: el tabaquismo, infecciones intrauterina o urinaria, obesidad o desnutrición materna<sup>(17)</sup>.

Respecto a la intervención médica, para reducir las tasas de nacimientos pretérmino es importante evitar o disminuir el número de inducciones de parto o cesáreas programadas antes completar las 39 semanas de gestación, a excepción de aquellos casos en que el riesgo de esperar para llegar a término sea mayor a las posibles consecuencias de la prematuridad. La precisión de la EG y la identificación de fetos con riesgo de muerte intrauterina serán acciones importantes a precisar para la prevención de prematuridad<sup>(17)</sup>.

Una de las características que poseen los neonatos es tener un alto nivel de plasticidad del sistema musculoesquelético, lo que les permite una rápida y fácil adaptación a las posiciones en que se los coloca. Por este motivo es importante mantener un posicionamiento adecuado del RNPT y cerciorarse de colocarlos en flexión, tanto del tronco como de sus extremidades. La posición en flexión posee múltiples beneficios: permite realizar la actividad mano-boca; promueve la organización de la conducta, la autorregulación, capacidad de tranquilizarse y el buen descanso; favorece a la exploración visual del entorno; y facilita los movimientos antigravitatorios.<sup>(3, 25)</sup>

### **III. b. DISPLASIA DEL DESARROLLO DE CADERA**

#### **III. b. a. Definición**

Es un trastorno patológico producido en la articulación de la cadera luego del nacimiento donde, por falta de madurez o existencia de anomalía de tamaño, de morfología y/o de orientación anatómica de la cabeza femoral y/o del acetábulo, se desarrolla una relación anormal entre ambas estructuras articulares. En consecuencia, se presenta como resultado una amplia variación de manifestaciones del desarrollo anormal de la cadera durante la infancia y desarrollo temprano del niño: desde una leve inestabilidad temporal hasta una severa dislocación franca de la articulación de la cadera.<sup>(8, 11, 30-32)</sup>

A lo largo del tiempo han surgido cambios y desacuerdos respecto a la definición de este trastorno<sup>(33)</sup>. El término DDC comenzó a utilizarse a partir del año 1989 en remplazo de la antiguamente llamada “luxación o displasia congénita de cadera”, debido principalmente a dos razones: por un lado, porque una cadera puede presentar anomalías anatómicas sin estar dislocada; y por otro lado, a que la antigua definición no contemplaba ni describía el aspecto del desarrollo de este trastorno, que puede surgir tanto en la vida intrauterina como en el período neonatal<sup>(7, 10, 34-37)</sup>. La antigua definición solamente hacía referencia a malformaciones congénitas o a la luxación completa de cadera al nacer, mas al observar que en la mayoría de los casos la DDC comienza con una forma leve de inestabilidad y con el paso del tiempo se desarrolla en formas más graves, fue necesario tener en cuenta los cambios morfológicos, de crecimiento y diferenciación de las estructuras y tejidos que componen a toda la articulación de la cadera, y se reconoció entonces que se trataba de una patología en desarrollo.<sup>(33, 35)</sup>

Debido a que se corresponde con un evento no traumático y no doloroso, esta enfermedad musculoesquelética compleja, dinámica y progresiva puede cursar en lactantes sanos de manera asintomática durante toda la infancia y la niñez temprana. Es por ello que se recomienda realizar exámenes de detección en bebés sanos para dar con esta afección, ya que la anomalía de cadera puede mejorar o deteriorarse con el crecimiento.<sup>(35, 36, 38-40)</sup>

### ***III. b. b. Historia natural***

Durante las primeras semanas de vida del RN se puede manifestar un tipo de inestabilidad o displasia leve, la cual suele ser benigna y se produce como consecuencia de la laxitud ligamentosa correspondiente al período neonatal temprano, con un porcentaje de resolución espontánea del 88% aproximadamente dentro de las primeras 8 semanas de edad. En estos casos, la recomendación es evitar realizar intervención alguna para no conducir a un sobretratamiento en caderas que puedan tener resolución espontánea. <sup>(7, 9, 31, 34, 40)</sup>

En situaciones leves de DDC presentes al nacimiento, la inestabilidad comienza a disminuir a medida que aumenta la fuerza y el tono muscular del RN, lo cual sucede a partir de la primera semana de vida <sup>(33, 34)</sup>. En base al diagnóstico ecográfico, se han podido detectar resoluciones espontáneas en un 50% de los casos luego de los 5 días del nacimiento, un 90% a los dos meses, y un 97% a los seis meses de edad. <sup>(33)</sup>

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la DDC presenta entre sus principales características ser dinámica y tener potencial tanto para resolverse espontáneamente como de deteriorarse gravemente. <sup>(41)</sup>

### ***III. b. c. Desarrollo normal de la cadera***

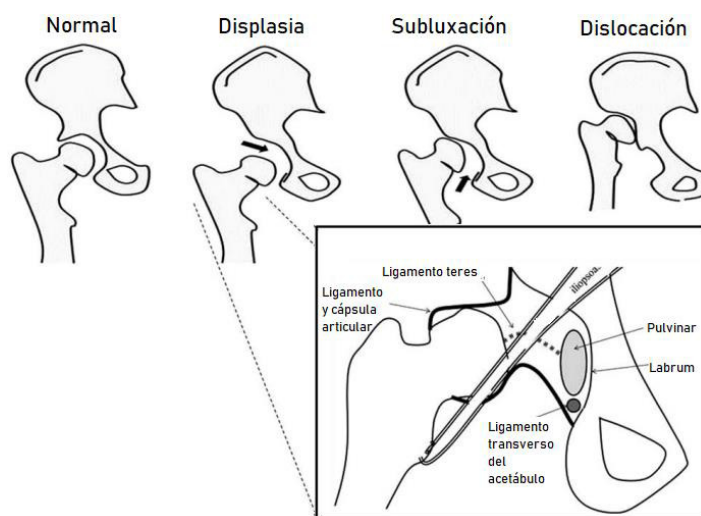
El normal desarrollo de la articulación de la cadera depende completamente de que la cabeza femoral se encuentre estable y reducida de forma concéntrica dentro del acetábulo. Esta relación es sumamente necesaria para que ambas estructuras articulares se formen y desarrollen correctamente de manera esférica, concéntrica y congruente <sup>(7, 9, 40)</sup>. Ante la falta de este contacto estable entre estas estructuras, se formará en consecuencia un acetábulo plano, displásico, y se perderá la esfericidad de la articulación. <sup>(34, 40, 42)</sup>

Para permitir este desarrollo natural y saludable de la articulación de la cadera, adquiere gran importancia la posición que adopten los miembros inferiores, que deben tener la libertad para poder realizar movimientos de flexión y abducción de cadera. <sup>(13)</sup>

### III. b. d. Fisiopatología

Por causa de inmadurez y formación anómala de la cabeza femoral, del acetábulo, o de ambas estructuras articulares, ya sea por alteración del volumen, de la forma, de la orientación y/u organización, no lograrán mantener un normal contacto constante y se producirán cambios secundarios progresivos, pudiéndose describir en consecuencia distintos tipos de alteración de la estabilidad de la articulación de la cadera. Estos cambios morfológicos son los que dan el nombre de “displasia” a la condición en que la articulación presenta deformidad en sus estructuras articulares por causa de una anomalía en su desarrollo<sup>(7, 9, 34, 43)</sup>. La severidad del estado de la articulación con DDC variará según los grados de desalineación entre la cabeza femoral y el acetábulo:

Figura 1. Posicionamiento anatómico y modificación del acetábulo, cabeza femoral y tejido blando de una cadera normal, displásica, subluxada y dislocada.



Fuente: Blatt, S. H. 2014<sup>(34)</sup>, traducido al español.

Se entiende por inestabilidad a la flojedad o laxitud de la cabeza femoral dentro del acetábulo en una cadera que permanece reducida en su posición anatómica. Es la presentación más leve, pero puede conducir con el transcurso del tiempo a desarrollar una subluxación o luxación de la articulación.<sup>(9, 11, 34)</sup>

La subluxación ocurre cuando existe contacto de las superficies articulares, pero la posición de la cabeza femoral no es concéntrica y se encuentra parcialmente

desplazada pero conserva cierta continuidad con el acetábulo <sup>(7, 9-11, 34)</sup>. La cabeza femoral puede desplazarse hasta alcanzar el borde superior del acetábulo.<sup>(44)</sup>

La luxación o dislocación es el caso más severo de la DDC y se da cuando la cabeza femoral se encuentra completamente desplazada de su lugar, sin tener contacto articular alguno con el acetábulo <sup>(7, 10, 11, 43, 45)</sup>.

Estos distintos estadios de alteración de la articulación poseen diferente curso clínico, tratamiento y pronóstico <sup>(34)</sup>. La subluxación o luxación persistente conduce con el tiempo a una serie de cambios en el tejido óseo y estructuras blandas de la articulación de la cadera, lo que genera una displasia progresiva de la cabeza femoral y del acetábulo: <sup>(7, 44)</sup>

**Cambios anatómicos en el acetábulo:** Pueden aparecer modificaciones en la concavidad de la articulación, donde el acetábulo pierde profundidad y queda de manera superficial sin poder brindar cobertura adecuada a la cabeza femoral; el labrum se hipertrofia hasta quedar de manera invertida y genera un bloqueo mecánico que impide la reducción concéntrica de la cabeza femoral. Se desarrolla el neolimbo, una cresta de fibrocartílago, y se invierte el limbo, como una respuesta patológica del acetábulo ante la presión anormal que se ejerce alrededor de la cadera. El ligamento redondo se alarga e hipertrofia. El pulvinar también se hipertrofia. El ligamento acetabular transversal hipertrofia y se contrae hacia superior, en consecuencia, bloquea la porción inferior del acetábulo. La cápsula se hipertrofia. Hay acortamiento y contracción de los músculos aductores de la cadera, isquiotibiales y psoasíaco <sup>(7, 10, 33, 34)</sup>. También se produce un aumento del reborde superior, posterior e inferior del acetábulo.<sup>(35)</sup>

**Cambios en el fémur:** la cabeza femoral presenta menor redondez por aplanamiento en su superficie de contacto pélvica, menor tamaño, osificación tardía y deformidad. El cuello del fémur se acortará y manifestará un aumento del valgo y una anteversión<sup>(7, 10, 33, 34, 44)</sup>. Tanto la cabeza como el cuello femoral son desplazados hacia proximal y lateral por acción de los músculos aductores durante la marcha, movimiento que aumentará aún más la deformidad de la cabeza femoral <sup>(33)</sup>. El músculo psoas ílico descansa directamente contra la parte anterior de cabeza femoral anterior y produce sobrecarga, inflamación y dolor.<sup>(46)</sup>

### **III. b. e. Incidencia**

Existe una gran variación respecto a la incidencia entre los distintos países, continentes y culturas, lo cual se debe a múltiples factores, incluida la diferencia respecto a las modalidades implementadas para realizar el diagnóstico de la DDC y el momento en que realiza en los RN<sup>(33, 38)</sup>. Dado que no existe un criterio unificado para el diagnóstico de la DDC, no es posible definir realmente el número de casos a nivel mundial, pero se considera que es aún mayor de lo registrado<sup>(40)</sup>. Se presentan valores más altos en poblaciones que utilizan ultrasonido en el examen de DDC que en las que usan solamente examen clínico<sup>(31)</sup> y también en culturas que practican swaddling con extremidades inferiores juntas y apretadas.<sup>(7, 34)</sup>

La incidencia de DDC puede variar entre 1-1.5 a 34-52 casos por 1.000 nacimientos en todo el mundo, si se incluyen caderas mal formadas, inestables o dislocadas<sup>(8, 9, 31, 33, 38, 45)</sup>. El riesgo general es de 10 x 1.000 nacidos vivos<sup>(7, 9)</sup> y en países que emplean el estudio ecográfico de manera universal para su detección asciende a 25-50 x 1.000<sup>(7, 33, 43)</sup> a diferencia de lo registrado mediante evaluaciones clínicas de 8- 15 x 1.000<sup>(43)</sup>. En poblaciones indígenas de América del Norte, este número es todavía más alto ya que alcanza hasta 76 x 1.000 y se corresponde con la tasa más alta entre poblaciones modernas; esto se debe al aumento de la sensibilidad de los métodos de detección de DDC, lo que permite realizar un diagnóstico con mayor facilidad.<sup>(33)</sup>

Las dislocaciones suelen ocurrir con menor frecuencia, aproximadamente en 1 de 1.000 nacimientos.<sup>(7, 40)</sup>

La inestabilidad neonatal es la presentación más usual y se da aproximadamente en 20 x 1.000 nacidos vivos.<sup>(26)</sup>

Respecto a los RNPT, la incidencia de DDC es de 2 - 28 casos por 1.000 nacidos vivos.<sup>(43)</sup>

### **III. b. f. Etiología y factores de riesgo.**

La etiología exacta de esta afección todavía es desconocida a la fecha, pero se la describe como multifactorial y controvertida.<sup>(33, 38, 42)</sup>

Los factores de riesgo son sumamente variados y pueden genéticos, ambientales, mecánicos, o resultar de una combinación de ellos<sup>(38, 47, 48)</sup>. Entre los posibles causales de la DDC se encuentran a su vez factores maternos, fetales, o postnatales.<sup>(49)</sup>

Comúnmente, se han enumerado como factores de riesgo para el desarrollo de la DDC las siguientes condiciones: presentación de nalgas, sexo femenino, ser primogénito, historia familiar, oligohidramnios, embarazo gemelar, raza blanca, macrosomía, deformidades de pie, rodilla o columna, posicionamiento prenatal, laxitud articular<sup>(8-11, 30, 31, 49)</sup>. Se cree que los FR son aditivos<sup>(40, 50)</sup>, sin embargo, el 75% de los casos de DDC ocurre en lactantes que no poseen factores de riesgo.<sup>(8)</sup>

Tabla 1. Análisis univariado de la influencia de los factores de riesgo en el desarrollo de DDC en la población evaluada.

	Grupo de estudio, n (%)	Grupo de control, n (%)	Valor p / OR / IC 95%
Historia familiar: sí	30 ( 16)	54 ( 7)	
Historia familiar - No	162 ( 84)	706 ( 93)	p <0.001 / OR 2.42 / 95% CI 1.50 a 3.91
Presentación de nalgas: sí	24 ( 13)	54 ( 7)	
Presentación de nalgas - No	168 ( 87)	706 ( 93)	p = 0.015 / OR 1.87 / 95% CI 1.12 a 3.11
Envoltura - Sí	30 ( 16)	47 ( 6)	
Envoltura - No	162 ( 84)	713 ( 94)	p <0.001 / OR 2.81 / 95% CI 1.72 a 4.59
Oligohidramnios: sí	17 ( 9)	56 ( 7)	
Oligohidramnios - No	175 ( 91)	704 ( 93)	p = 0.489 / OR 1.22 / 95% CI 0.69 a 2.16
Embalaje intrauterino- Sí	4 ( 2)	74 ( 10)	
Embalaje intrauterino - No	188 ( 98)	686 ( 90)	p = 0.001 / OR 0.20 / 95% CI 0.07 a 0.55
Primogénita - sí	67 ( 44)	164 ( 44)	
Primogénita - No	87 ( 56)	213 ( 56)	p = 0.999 / OR 1.00 / 95% CI 0.68 a 1.46

Fuente: Ömeroglu et al. 2019<sup>(49)</sup>, traducido al español.

En la tabla 1 se observan los resultados un estudio retrospectivo de casos y controles realizado en Turquía, donde se analizó la asociación entre varios factores de riesgo y la aparición de DDC, y los resultados arrojaron que los factores de riesgo más significativos relacionados con esta condición fueron los antecedentes familiares, la posición de nalgas al nacer y el swaddling.

La posición fetal intrauterina durante el periodo prenatal es una de las causas más significativas de la DDC. Frente a la condición intrauterina donde el feto se encuentra en posición de nalgas, con flexión de caderas y extensión de rodillas, se produce contractura del músculo psoasíaco y se generan fuerzas isquiotibiales sostenidas alrededor de la articulación de la cadera que contribuyen a una posterior inestabilidad de esta articulación<sup>(30, 33, 42, 44, 45)</sup>. Esta posición representa del 2 a 27% de los nacidos vivos.<sup>(40)</sup>

El parto por cesárea tiene menor riesgo de presentar DDC que el parto vaginal<sup>(49)</sup>. La posición de nalgas con parto vaginal aumenta 17 veces el riesgo de presentar DDC, a diferencia del parto por cesárea, que el riesgo aumenta 7 veces.<sup>(37)</sup>

El sexo femenino representa el 75-85% de los pacientes con DDC<sup>(10, 34, 37, 40)</sup>. Las mujeres se ven afectadas en mayor proporción que los hombres, en una relación que puede variar de 4:1 hasta 6:1.<sup>(38, 44, 48)</sup>

La laxitud de los ligamentos también es un factor de riesgo importante. A las seis semanas de edad del lactante, la hormona relaxina, que estimula la colagenasa y altera el tejido conectivo, se puede encontrar en la leche materna en altas concentraciones, lo que en consecuencia provoca alteración del metabolismo del colágeno y de la laxitud articular del RN, y genera entonces un aumento del riesgo de presentación de DDC.<sup>(51)</sup>

Respecto a la primiparidad, los primeros hermanos tienen el doble de riesgo de padecer DDC respecto a los hermanos sucesivos, debido a una cavidad intrauterina más estrecha y menos dilatada.<sup>(45, 48)</sup>

Se observa con mayor frecuencia la afectación de la cadera izquierda respecto de la derecha, debido a la posición intrauterina común que suelen adoptar los fetos mediante la cual su pierna izquierda queda junto a la columna vertebral materna y causa restricción en la abducción de dicha cadera<sup>(8, 45)</sup>. La cadera izquierda se ve más afectada más que derecha en 80% de los casos unilaterales.<sup>(37)</sup>

Se considera que en el RNPT el riesgo de DDC disminuye por causa de menor permanencia dentro del útero respecto al RNT, y menor tiempo de exposición en caso de estar en posición de nalgas, por lo que la prematuridad no es considerada un factor de riesgo para la DDC<sup>(7, 10, 11)</sup>. Por este motivo, algunas instituciones deciden no utilizar ultrasonido (US) para realizar examen de cadera en RNPT.<sup>(11)</sup>

El origen de esta afección puede encontrarse también en factores ambientales, cuando el RN presenta contracturas en flexión de cadera y rodilla por su posición intrauterina, y en combinación de laxitud capsular y tensión muscular anormal generan DDC<sup>(9)</sup>. La presión mecánica intrauterina persistente y la falta de movilidad del feto pueden dificultar la abducción y rotación externa del fémur, esto provoca

deformidad de la articulación de la cadera, especialmente por el período alto de crecimiento que posee el feto humano, con alta tasa de plasticidad.<sup>(33, 34)</sup>

### ***III. b. f. a. Factores de riesgo externos***

Los factores mecánicos postnatales aplicados al RN presentan gran relevancia ante el desarrollo de la DDC, por lo que también es muy importante tenerlos en cuenta.<sup>(13)</sup>

Luego del nacimiento, un RN que presentaba caderas normales puede sufrir una alteración en el desarrollo de sus caderas. El posicionamiento postnatal anormal o inadecuado durante un periodo prolongado afectará el contacto estrecho necesario entre la cabeza femoral y el acetábulo, esto generará en consecuencia un crecimiento y desarrollo anormal de la articulación. Una causa frecuente pero menos conocida que los factores de riesgo tradicionales, es la utilización del swaddling, una práctica de envolver al RN con los miembros inferiores en extensión y de manera apretada que ha sido sugerida como mecanismo probable causante de la DDC, debido a que se ha observado en etnias donde se lo practica han presentado tasas más altas de este trastorno, con diagnóstico posterior a los tres meses de edad.<sup>(9, 10, 40, 47, 49, 50)</sup>

La presentación tardía de DDC (en mayores de 3 meses de edad) se da con mayor frecuencia en lactantes que no presentan los factores de riesgo tradicionales, como puede ser el parto de nalgas, lo que provoca la omisión de la detección en edad más temprana. Los factores de riesgo en la presentación tardía no están definidos tan claramente como los tradicionales, y hay poco conocimiento al respecto.<sup>(52)</sup>

### ***III. b. g. Prematurez y DDC.***

Las prácticas actuales de detección de DDC en RNPT se basan en las recomendaciones vigentes para los RNT.<sup>(11, 30)</sup>

Pese a haber pocos estudios sobre la investigación de los efectos de la EG en la DDC<sup>(43)</sup>, varios autores han reconocido a la prematuridad como un factor de riesgo menos frecuente de DDC, en comparación a los RNT<sup>(30, 53)</sup>. Esto surge porque tanto el bajo peso que presentan al nacer como la prematuridad en sí, se consideran factores protectores de la DDC.<sup>(33)</sup>

### *III. b. h. Evaluación – Diagnóstico*

Si bien hasta el momento no existe una estandarización internacional y formal de los métodos de detección de la DDC en edades tempranas, existe una clara coincidencia en la utilización de dos modalidades para dar con la detección de esta afección: el diagnóstico clínico, al realizar la evaluación de cadera a través del examen físico neonatal; y el diagnóstico por imágenes, principalmente mediante ecografía, para detectar anomalías en la articulación de la cadera y su grado de disfunción y obtener así un diagnóstico temprano, con la finalidad de evitar consecuencias que impliquen mayores complicaciones a futuro.<sup>(35, 36, 38, 54)</sup>

Acompañada de la anamnesis para identificar los posibles factores de riesgo que pueda presentar el RN, la evaluación de las caderas para detectar la DDC debe realizarse idealmente durante los primeros días de vida y/o estar incluida dentro del examen neonatal. El diagnóstico temprano proporciona mejores métodos para aplicar tratamientos adecuados y de menor complejidad, que permitan obtener mejores resultados y lograr mantener la reducción de la articulación de la cadera, para aumentar así el potencial de remodelación acetabular y femoral. A su vez, con la búsqueda activa y temprana de hallazgos anormales el riesgo a las posibles complicaciones o discapacidades a largo plazo disminuye, y reduce a su vez el costo de atención médica.<sup>(47, 50, 55)</sup>

Un diagnóstico tardío de DDC es considerado aquel que se realiza posterior a los tres meses de vida del niño. Como consecuencia, se encuentra asociado a un significativo riesgo de mayores complicaciones y tratamiento más complejo, displasia residual, necrosis avascular (NAV) de la cabeza femoral, mayor probabilidad de derivar en cirugía o procedimientos quirúrgicos más invasivos y estadías hospitalarias más prolongadas, lo que conlleva a su vez a mayores costos de atención médica. Uno de los posibles motivos de diagnóstico tardío puede deberse a factores externos como swaddling, realizar un examen clínico pobre de caderas y falta de controles periódicos hasta la edad de caminar.<sup>(52, 56, 57)</sup>

Un motivo frecuente por el que acuden a consulta ya pasados los tres meses de edad, es cuando se hace evidente la discrepancia en la longitud de miembros inferiores o, todavía más tarde, cuando se observa algún tipo de alteración en la

marcha. Esto genera que el tratamiento a realizar sea más invasivo y complicado.<sup>(47,56)</sup>

### **III. b. h. a. Examen físico:**

El examen físico es considerado la herramienta más importante para la vigilancia y detección clínica de DDC en todos los RN, con o sin factores de riesgo asociados. Esto incluye las maniobras para prueba de inestabilidad de la articulación de la cadera, a las cuales se les puede adicionar a partir de los primeros tres meses de vida la observación de discrepancia en longitud de miembros inferiores, asimetrías en pliegues de glúteos y muslos, y limitación o asimetría en la abducción de la articulación de la cadera.<sup>(7, 9, 36, 39)</sup>

Es la mejor herramienta para reducir la incidencia de DDC tardía <sup>(57)</sup>. La identificación temprana de RN con caderas displásicas se debe realizar de manera rutinaria, desde el primer examen físico en sala neonatal hasta la edad de inicio de la marcha en todos los niños sanos, ya que un resultado normal durante el período postnatal inmediato no impide a posterior un diagnóstico de DDC en exámenes posteriores <sup>(7, 10, 31, 40, 57)</sup>. Debido a que las anomalías de la articulación de la cadera pueden pasar desapercibidas en el examen físico inicial, es importante que, además de los neonatólogos y pediatras, los fisioterapeutas también realicen dicha evaluación, ya que pueden diagnosticar anormalidades de la integridad de la articulación mediante la palpación funcional y evaluar la coordinación neuromuscular del niño.<sup>(44)</sup>

Las maniobras para evaluación de la inestabilidad de cadera deberían realizarse de manera universal, como parte del examen físico de todo RN <sup>(34, 39)</sup>. Éstas se realizan en lactantes menores de tres meses de edad, y son dos: la maniobra de Ortolani y la maniobra de Barlow.<sup>(7, 11)</sup>

Posteriormente, se utilizará como método de detección la ecografía o radiografía, según se corresponda con la edad, para confirmar los hallazgos del examen físico y diagnosticar la DDC.<sup>(7)</sup>

### III. b. h. b. Maniobras

- *Maniobra de Ortolani*

Es considerada la prueba clínica de mayor relevancia para la detección de esta patología. La cabeza femoral, que se encuentra subluxada o dislocada, es reducida por el examinador de manera suave hacia el acetábulo al imprimirle un movimiento de abducción. Su efectividad prevalece durante los primeros 3 meses de vida del lactante.<sup>(7, 9, 40)</sup>

Para su realización, se inicia desde la posición en decúbito dorsal del niño, con caderas y rodillas en flexión de 90°, muslos aducidos y deprimidos posteriormente, con ligera rotación interna. Con la cadera contralateral estabilizada, el examinador lleva entonces la cadera a evaluar hacia la abducción con ligera rotación externa, mientras aplica una leve presión en el trocánter mayor con dirección anterior. La maniobra resulta positiva para DDC al percibir la reubicación de la cabeza femoral dentro del acetábulo, y demuestra así la dislocación en reposo de la articulación, acompañado de una sensación palpable o golpe distintivo, que puede ser audible<sup>(31, 34, 35)</sup>. La desventaja que presenta esta maniobra, es que sólo tiene un 60% de sensibilidad.<sup>(36)</sup>

Figura 2. Maniobra de Ortolani (izquierda) y maniobra de Barlow (derecha)



Fuente: Nicole Williams. 2018.<sup>(47)</sup>

- *Maniobra de Barlow*

Es una prueba adicional donde, mediante la flexión y aducción de la articulación de la cadera hacia la línea media, el examinador provoca en una cadera inestable que la cabeza femoral salga del acetábulo hasta subluxarse o dislocarse mientras se aplica una fuerza suave hacia posterior. La maniobra se determinará positiva ante la

subluxación de la cabeza femoral, acompañada de un golpe; lo que indica que, si bien la cabeza femoral descansa en el acetábulo, es una articulación inestable <sup>(7, 31, 34, 35, 40)</sup>. Esta maniobra es considerada como una prueba adicional a la de Ortolani, porque su efectividad es sólo del 22% <sup>(36)</sup> y, si se realiza con fuerza excesiva, la propia maniobra puede generar inestabilidad de la articulación; es por esto que tanto la importancia como la seguridad de esta prueba son cuestionadas. <sup>(40)</sup>

Como limitaciones de ambas maniobras, se puede mencionar que dependen de la habilidad del examinador que la realice; y que son más sensibles cuanto menor es edad del paciente, ya que los tejidos blandos poseen mayor laxitud y la misma disminuye pasados los 3 meses de edad a la vez que aumenta el tono muscular, motivo por el cual se pierde el valor diagnóstico de la maniobra <sup>(9, 31, 36)</sup>.

- *Asimetría en abducción.*

El rango de abducción normal en la articulación de la cadera en un RN se encuentra aproximadamente entre los 80° y 90°. <sup>(34)</sup>

En lactantes mayores de 3 meses de edad, momento en que disminuye la laxitud neonatal, la evaluación de la limitación de la abducción de cadera (LAC) de manera asimétrica de la articulación de la cadera es el signo clínico más confiable ante la sospecha de DDC unilateral, convirtiéndose en el principal signo clínico para su detección. Debe buscarse de manera activa a partir de los 2 meses de edad y, de resultar positiva, se indica realizar ecografía o radiografía según de la edad del paciente, para reducir la tasa de presentación tardía y las consecuencias que conlleva. <sup>(7, 34, 58)</sup>

- *Signo de Galeazzi*

La LAC suele estar acompañada a su vez de una discrepancia en la longitud de los miembros inferiores. Para su evaluación se coloca al niño en decúbito dorsal, con la planta de los pies apoyados en la camilla, y las rodillas flexionadas: si las rodillas no se encuentran a la misma altura, tal como puede verse en la figura 3, se confirma el signo de Galeazzi positivo que sugiere la posible presencia de anomalía de cadera por acortamiento de fémur. <sup>(33, 34, 37)</sup>. Este signo puede estar presente en las displasias de tipo unilateral. <sup>(50)</sup>

Figura 3. Signo de Galeazzi



Fuente: Scott Yang, *et al.* 2019.<sup>(31)</sup>

- La asimetría de pliegues cutáneos en muslos y/o glúteos es considerada un signo clínico adicional a las maniobras de inestabilidad, y sirve únicamente como hallazgo de apoyo ante otras alteraciones encontradas en el examen como ser discrepancia en la longitud de piernas o abducción asimétrica, pero que por sí sola tiene poco o nulo valor para el diagnóstico de DDC, ya que puede observarse esta asimetría de pliegues incluso en caderas completamente normales.<sup>(34, 37, 50, 58)</sup>

La abducción limitada, las asimetrías por acortamiento femoral, y los clics de cadera sin sensación de inestabilidad son clínicamente insignificantes y no son suficientes por sí solos para diagnosticar DDC.<sup>(11, 40)</sup>

### **III. b. h. c. Ecografía**

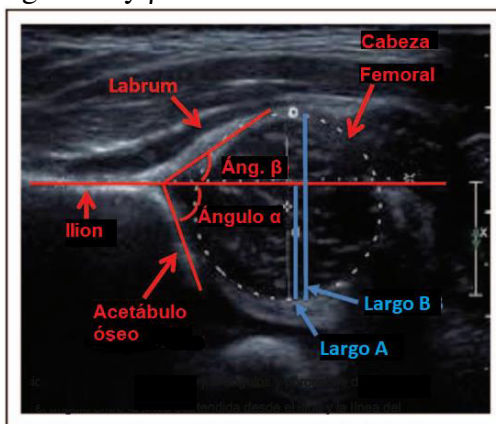
La indicación de emplear ultrasonido para detección temprana de DDC y confirmar hallazgos anormales del examen clínico se realiza en lactantes menores a los 4 meses de edad, previo a la osificación de cadera, momento en el cual esta articulación es predominantemente cartilaginosa. Es un método seguro y preciso que se utiliza tanto para la detección inicial de DDC o confirmación de hallazgos físicos, como para monitorear la evolución del tratamiento que recibe un paciente menor de 6 meses de vida <sup>(7, 9, 10, 31, 39)</sup>. En comparación con el examen clínico, posee mayor sensibilidad para el diagnóstico certero de DDC.<sup>(35)</sup>

Existen dos tipos de técnicas ecográficas utilizadas para la detección de DDC: estática o dinámica. La ecografía de tipo estática mediante técnica de Graf, se utiliza para evaluar y examinar en el plano coronal la morfología de la articulación de cadera en reposo, estudiar las formas y relaciones entre las distintas estructuras (cabeza femoral, acetábulo y labrum). En cambio, la de tipo dinámica mediante técnica de

Harcke, evalúa de forma cualitativa la estabilidad de la articulación de la cadera durante la realización de maniobras de estrés manipulativo de Barlow y Ortolani, y muestra las imágenes en tiempo real de la relación entre la cabeza femoral y el acetábulo ante estos movimientos.<sup>(9, 30, 31, 40)</sup>

Para clasificar la gravedad de la DDC se utiliza el método Graf a través de un sistema de clasificación de tipo cuantitativo, cuyas principales características son la simpleza y precisión para brindar un diagnóstico adecuado<sup>(7, 8)</sup>. El cálculo del grado de la DDC se realiza mediante la implementación de la medición de dos ángulos: alfa y beta. El ángulo alfa, cuantifica la calidad ósea y la profundidad acetabular mediante evaluación del techo óseo<sup>(8, 35, 37, 43, 59)</sup>, formado por una línea del íleon y una línea sobre la pared ósea del acetábulo. Cuanto mayor es el ángulo, más reducida la cadera<sup>(10, 34)</sup>. El ángulo beta, cuantifica el techo del cartílago acetabular<sup>(8, 43, 59)</sup> formado por una línea entre el íleon y una línea sobre el labrum cartilaginoso<sup>(10, 34)</sup>. Se observan dos parámetros específicos: la profundidad que posee el acetábulo, y la inclinación del techo acetabular.<sup>(31)</sup>

Figura 4. Ultrasonido de articulación de la cadera, con referencias para medición de ángulos  $\alpha$  y  $\beta$ .



Fuente: Ishaan Swarup, *et al.* 2017<sup>(10)</sup>, traducido al español.

En base al resultado de la medición del ángulo  $\alpha$ , se identifican cuatro tipos de cadera y diez subgrupos para la clasificación de las caderas según el método Graf:<sup>(8, 19, 30, 38, 43, 60, 61)</sup>.

- Normales o maduras: caderas de tipo Ia y Ib:  $\alpha \geq 60^\circ$ .
- Inmaduras: caderas de tipo IIa:  $50^\circ \leq \alpha < 60^\circ$ .

- Displásicas o subluxadas: caderas tipo IIb:  $43^\circ \leq \alpha < 50^\circ$  y tipo IIc estable:  $\alpha < 43^\circ$ .
- Dislocadas o luxadas: caderas tipo IIc inestable, D, IIIa, IIIb y IV:  $\alpha < 43^\circ$ .

Tabla 2. Método Graf: ángulos  $\alpha$  y su clasificación.

Ángulo alfa	Clasificación
> 60 grados	Normal
50 - 60 grados	Inmaduro
43 - 50 grados	Displasia leve
<43 grados	Displasia significativa

Fuente: James Tomlinson, *et al.* 2016<sup>(37)</sup>, traducido al español.

Las caderas de tipo I son consideradas normales o maduras, por lo que no necesitarán de tratamiento alguno.<sup>(35, 41)</sup>

Las caderas de tipo IIa pueden evolucionar a cadera tipo IIb, subluxarse o dislocarse; pero también puede tratarse simplemente de caderas inmaduras y mejorar de manera espontánea hacia una Ia. Es por ello que su indicación de necesidad o no de intervención presenta gran controversia, dado que no existe un consenso al respecto, y se recomienda que todas las caderas mantengan seguimiento luego de las 7 semanas de vida.<sup>(8, 42)</sup>

Las caderas de tipo IIb o IIc presentan una cabeza femoral ubicada en la posición correcta, pero en un contacto parcial con el acetábulo. Este tipo de caderas presentan un riesgo de luxación y de displasia residual luego del tratamiento<sup>(8)</sup>. Es por ello que las caderas de tipo IIb o mayores requieren intervención.<sup>(42)</sup>

Respecto a valoración para la clasificación ecográfica de DDC en RNPT, pueden obtenerse resultados con valores menores de los ángulos alfa y beta en comparación con los RNT, lo cual puede deberse también a la laxitud fisiológica anteriormente mencionada<sup>(42)</sup>. Graf se basa en la edad cronológica para el cálculo del tipo de cadera

de este grupo, pero para la planificación del tratamiento en caderas patológicas utiliza la edad corregida.<sup>(43, 61)</sup>

Otra medición que permite realizar el uso del ultrasonido es el índice de cobertura dinámica (ICD), el cual corresponde a la cobertura de la cabeza femoral y se mide con la cadera en posición flexionada y aducta, en un plano coronal<sup>(35)</sup>:

- Cadera estable: ICD > 50%
- Cadera con subluxación moderada: 50% > ICD > 30%
- Cadera con subluxación severa: 35% > ICD > 10%
- Cadera luxada: ICD < 10%

Se presenta controversia respecto al momento de realización de la ecografía en RN durante las primeras semanas de vida, dado que en menores a las cuatro semanas de edad puede obtenerse un resultado de falso positivo y un consecuente sobretratamiento por causa de la laxitud fisiológica normal de cápsula y ligamentos, la cual puede demostrar cierta inestabilidad o leve displasia<sup>(7, 9, 30, 42)</sup>. Es por ello que algunos autores recomiendan realizar el ultrasonido únicamente en lactantes con factores de riesgo asociados, entre sus 4 y 6 semanas de vida, período donde ocurre la resolución espontánea de la laxitud fisiológica<sup>(7, 11, 30, 37, 50)</sup>. Pero estas caderas pueden no resolverse de manera espontánea, y ser vulnerables a evolucionar hacia una displasia continua si no se aplican los factores mecánicos postnatales adecuados.<sup>(13)</sup>

En RN cuya edad se encuentra entre las 4 semanas y los 4 meses, realizar el examen ecográfico en adición al examen clínico reduce tanto la tasa de diagnósticos tardíos, como la de intervenciones quirúrgicas.<sup>(42)</sup>

En casos de luxaciones de cadera de tipo bilateral pueden no ser detectados en el examen clínico al no manifestarse asimetría de la abducción, pero sí es posible detectarlo en el examen ecográfico. Lo mismo sucede en una cadera que ante las maniobras de estabilidad se muestre estable, pero al realizar la ecografía se evidencian alteraciones anatómicas de la articulación.<sup>(37)</sup>

A su vez, se presenta también una controversia respecto a qué factores de riesgo considerar para la utilización de ultrasonido para el examen. La Sociedad Española

de Radiología Pediátrica (SERPE) toma en consideración sólo dos factores: nacimiento en posición de nalgas y antecedentes familiares positivos <sup>(38)</sup>. En cambio, la AAP recomienda realizar vigilancia periódica de las caderas mediante examen físico de todo RN durante su infancia, y realizar la detección selectiva con ultrasonido en aquellos considerados de alto riesgo a las 6 semanas de vida: que presenten antecedentes familiares positivos para DDC, tengan sexo femenino o hayan nacido con presentación de nalgas; y lo considera opcional para aquellas niñas que tengan un pariente de grado I con DDC o en niños varones nacidos en posición de nalgas. <sup>(30, 31, 39, 47, 62)</sup>

El diagnóstico ecográfico posee una tasa mayor de prevalencia de anomalías de la DDC respecto del diagnóstico clínico, motivo por el cual el cribado universal está relacionado con implementación de tratamiento innecesario y potencialmente dañino, lo que conduce a altas tasas de reexaminaciones y aumento de costos; es por ello que en algunos países no se emplea como método de detección universal. <sup>(7, 30, 36)</sup>

Existe una gran discordancia respecto a la utilización de ultrasonido de manera universal; por un lado, se reconocen claros beneficios dado que reduce potencialmente la presentación tardía de DDC y minimiza de esta manera posibles complicaciones a largo plazo, con menores tasas de cirugía y hospitalización; por otro lado, el riesgo de sobretratamiento está presente en caderas con posibilidad de resolverse espontáneamente, lo que podría llevar a complicaciones mayores como NAV o parálisis del nervio femoral. <sup>(11, 57)</sup>

### ***III. b. h. d. Radiografía***

Este tipo de estudio, utiliza el método Tönnis y comienza a ser útil y efectivo a partir del cuarto mes de vida, y hasta el sexto mes, período durante el cual se forma el centro secundario de osificación de la cabeza femoral y es posible visualizar el techo acetabular <sup>(7, 9, 31, 44)</sup>. La formación de este centro puede verse retrasada en su aparición en una cadera afectada por la DDC, en comparación con la cadera contralateral normal. <sup>(42)</sup>

A través de una toma anteroposterior, permite la visualización de los centros de osificación secundarios de la cabeza femoral y de la morfología del acetábulo, e

identificar a través de distintas mediciones una posible subluxación o dislocación franca de la articulación de la cadera <sup>(42, 50)</sup>.

Al igual que el ultrasonido, se utiliza para la evaluación de la anatomía y de la estabilidad de la articulación de la cadera, para el seguimiento rutinario de la evolución de la resolución de la DDC durante el tratamiento, y para detectar complicaciones que puedan surgir durante este período. <sup>(31, 42)</sup>

Generalmente, es indicado en aquellos RN con factores de riesgo asociados, con hallazgos anormales en el examen físico, o con sospecha de presentar otro tipo de afecciones. <sup>(9, 40)</sup>

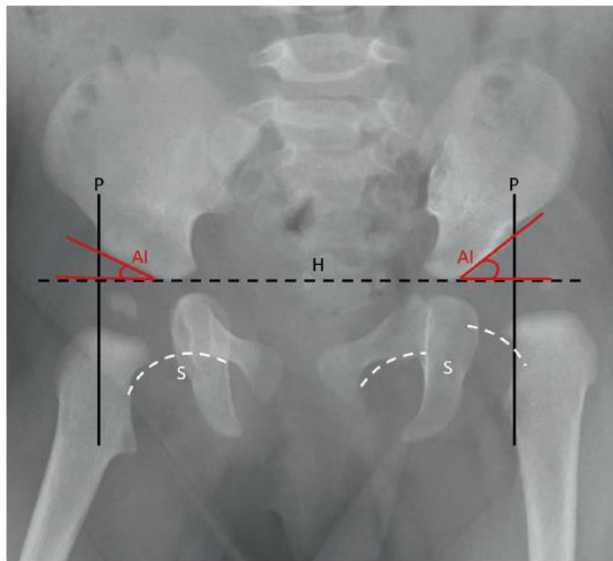
Para este análisis de la articulación de la cadera, se utilizan cuadrantes y se trazan líneas auxiliares en la imagen tomada: línea de Hilgenreiner, línea de Perkins, arco de Shenton, cuadrante de Ombredanne, e índice acetabular. <sup>(44)</sup>

La línea de Hilgenreiner se traza de manera horizontal por la parte inferior de ambos huesos ilíacos, la línea de Perkins se traza de manera vertical y perpendicular a la línea de Hilgenreiner, por el borde superior del acetábulo. Con el trazo de ambas líneas, se puede obtener el cuadrante de Ombredanne; el cual es útil para localizar la cabeza femoral y determinar si la cadera es normal o se encuentra subluxada o luxada. En una cadera normal, el núcleo la cabeza femoral se encuentra en el cuadrante inferointerno; en el caso de una subluxación se la ubica en el cuadrante inferoexterno; y en la luxación completa se localiza a en el cuadrante superoexterno. <sup>(63)</sup>

El índice acetabular determina la profundidad efectiva del acetábulo, y se calcula mediante el valor del ángulo que forman la línea de Hilgenreiner y la línea que conecta las caras inferomedial y superolateral del techo del acetábulo. Se considera una cadera normal si este ángulo tiene un valor  $\leq 30^\circ$  en RN, el cual disminuye con el transcurso de los meses a medida que aumenta la cobertura de la cabeza femoral, hasta tener un valor  $\leq 22^\circ$  aproximadamente en mayores a un año de edad. <sup>(37,42)</sup>

El arco de Shenton se forma por el borde medial del cuello del fémur y el borde inferior de la rama superior del pubis. En caderas normales, se puede observar una suave continuidad de este arco, pero en caderas con subluxación o displasia hay un desplazamiento superolateral que interrumpe esta continuidad. <sup>(42, 64)</sup>

Figura 5. Radiografía anteroposterior de pelvis de una luxación de cadera izquierda.



Fuente: Yang S, *et al.* 2019.<sup>(31)</sup>

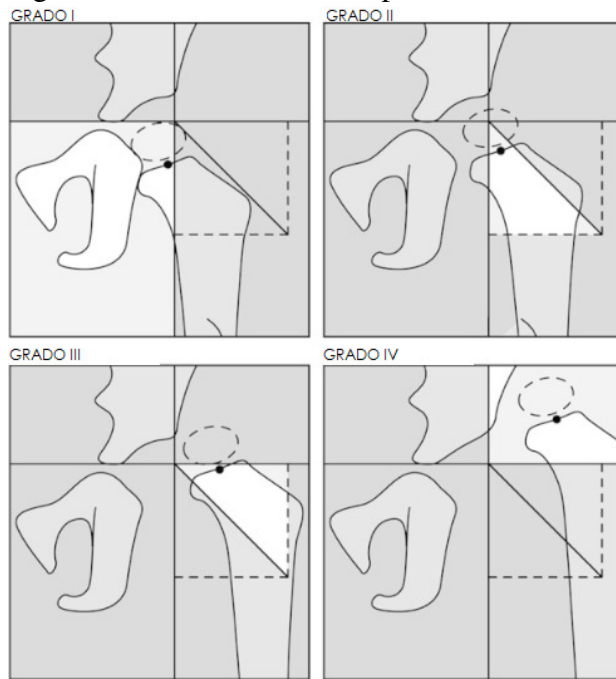
En la figura 5, la línea continua P corresponde a la línea de Perkins; la línea punteada H corresponde a la línea de Hilgenreiner; el ángulo AI pertenece al índice acetabular; y la línea curva punteada S identifica el arco de Shenton.

Otro método fiable para determinar el grado de DDC es el empleado por el Instituto Internacional de Displasia de Cadera (IHDI, por su nombre en inglés: International Hyp Dysplasia Institute). Esta clasificación utiliza el punto medio de la metáfisis femoral proximal como punto de referencia para determinar la ubicación de la cadera y la gravedad de la DDC, por lo que, a diferencia del método Tönnis, es viable de realizar en bebés de todas las edades al no basarse en el núcleo de osificación.<sup>(65, 66)</sup>

La clasificación IHDI se calcula de la siguiente manera: el punto H corresponde al punto medio del margen superior de la metáfisis osificada. Al igual que con el sistema Tönnis, la línea H se dibuja a través de la parte superior de los cartílagos trirradiados bilateralmente. Luego se traza la línea P, perpendicular a la línea H en la parte superolateral del acetábulo; se dibuja una línea diagonal adicional, correspondiente a la línea D, a 45 grados de la unión de la línea H con la línea P. La posición del punto H luego determina el grado IHDI<sup>(66)</sup>:

En una cadera IHDI grado I, el punto H está en la línea P, o medial a ésta. En el grado II, el punto H es lateral a la línea P y está en la línea D o medial a ésta. Para el grado III, el punto H es lateral a la línea D y esta en la línea H o inferior a ésta. Finalmente, en caderas grado IV, el punto H es superior a la línea H.<sup>(66)</sup>

Figura 6. Clasificación IHDI para DDC.



Fuente: Unni Narayanan et al. 2015<sup>(66)</sup>, traducido al español.

### III. b. i. Complicaciones

Las formas más leves de la DDC pueden cursar de forma asintomática y no ser detectadas en el examen del RN, por lo que, ante la falta de diagnóstico y tratamiento, pueden evolucionar a etapas más graves y con mayores complicaciones musculoesqueléticas que necesiten a posterior un tratamiento de mayor complejidad, como ser una intervención quirúrgica para reemplazo total de la articulación de la cadera.<sup>(38, 39)</sup>

En algunos niños, la DDC puede no ser detectada hasta la edad en que comienza a caminar, donde se manifiesta una marcha con cojera, discrepancia en longitud de miembros y abducción limitada.<sup>(36, 52)</sup>

De no ser diagnosticada y tratada a tiempo, la DDC a largo plazo traerá mayores complicaciones y, según el grado de su complejidad y anormalidad, tendrá efectos

significativos en el desarrollo músculo esquelético del niño, aumentará el riesgo de adquirir discapacidades funcionales de por vida, podrá presentar como consecuencia dolor crónico, probabilidades de padecer enfermedades degenerativas articulares como artritis degenerativa temprana de la cadera en la edad adulta, discrepancia en la longitud de miembros inferiores, contracturas musculares, discapacidad infantil (inestabilidad de la cadera durante la marcha, deterioro o retraso de la marcha, necesidad de artroplastia articular), marcha anormal en adolescencia o edad adulta, escoliosis postural, NAV, y alteración grave del movimiento a cualquier edad. (7-9, 30, 31, 38-40, 44)

Todos los rangos de DDC tienen riesgo potencial de desarrollar osteoartritis, y la necesidad de realizar reemplazo total de cadera luego de los 40 años de vida (33). En las DDC no tratadas y corregidas a tiempo, debido a la carga y las fuerzas de cizallamiento mayores a las normales que se generan por causa de las alteraciones morfológicas de la articulación, se produce un desgaste prematuro que da como consecuencia un aumento del riesgo de reemplazo total de caderas jóvenes en pacientes menores a 50 años de edad, por lo que la DDC es una de las principales causas de ello. (48, 69, 69)

### ***III. b. j. Tratamiento***

Varios autores coinciden en que el enfoque y futuro del tratamiento dependen de la edad del niño al momento de la detección de la DDC. Ante una detección temprana de la enfermedad en los primeros meses del lactante, donde el potencial de osificación y plasticidad para remodelación de la cadera y del fémur será mayor, el tratamiento a realizar será más simple, tendrá mejor pronóstico y menores complicaciones, resolución más rápida, mayor éxito y efectividad, mejor resultado funcional y será menos invasivo. (7, 8, 10, 31, 38, 47)

No existe un consenso respecto a qué resultados de examen físico o de hallazgos en imágenes requieren llevar a cabo un tratamiento ante el diagnóstico de DDC(47). La AAP publicó que las mejores prácticas a seguir incluyen un equilibrio entre la identificación adecuada y la prevención de sobreatamiento en DDC leve. Apoya el tratamiento ante una luxación de cadera, tras confirmación de maniobra Ortolani

positiva; y ante manifestaciones más leves, como la inestabilidad de cadera tras maniobra de Barlow positiva.<sup>(31)</sup>

El objetivo del tratamiento consiste en lograr y mantener la reducción de la cabeza femoral de manera concéntrica y segura dentro del acetábulo, para permitir así el desarrollo normal y continuo de la articulación de la cadera durante la primera infancia, prevenir a su vez el deterioro funcional posterior, y obtener así mínimas complicaciones a futuro. La finalidad será evitar la necesidad de una intervención quirúrgica y las discapacidades que a largo plazo puedan surgir como consecuencia.  
(7, 31, 38, 39)

Los métodos y objetivos del tipo de intervención ante la DDC han ido modificándose a lo largo del tiempo. Durante los últimos años, se han centrado en implementar métodos de vigilancia óptimos en el niño sano durante el primer año de vida y utilizar estudios de imágenes para guiar el tratamiento implementado.<sup>(31, 40)</sup>

El tratamiento a seguir dependerá de la edad del niño al momento de la detección de DDC, y debe iniciarse tan pronto como se haya realizado el diagnóstico<sup>(7, 40)</sup>. Se pueden identificar tres etapas que conforman al tratamiento de la DDC: en primer lugar, la terapia física, en segundo lugar la implementación de ayudas y tracciones ortopédicas, y en tercer y último lugar la resolución mediante cirugía.<sup>(44)</sup>

Ante un diagnóstico confirmado de DDC, se debe recibir tratamiento. Si a las 3 semanas de edad del niño la articulación de la cadera persiste inestable o se encuentra subluxada, se indica inicio de tratamiento con dispositivo de abducción, como puede ser el arnés de Pavlik o la férula de Von Rosen. Este tipo de tratamiento puede implementarse hasta los seis meses de edad, y se utilizan hasta que el examen físico o ecográfico demuestren que la cadera se encuentra estable y reducida.<sup>(9, 31, 46)</sup>

El tratamiento quirúrgico se implementa en aquellos pacientes que no hayan tenido éxito en la reducción mediante el uso de ortesis de abducción o su diagnóstico de DDC se haya realizado de manera tardía y ya no pueda llevarse a cabo un tratamiento de tipo conservador. Cuanto mayor sea la edad del paciente, mayor será la magnitud de intervención quirúrgica a realizar.<sup>(37)</sup>

Si falla tratamiento conservador o se realiza un diagnóstico tardío, en niños de 6 a 18 meses de edad se procede a la reducción cerrada e inmovilización con yeso en espiga. Si falla la reducción mediante las maniobras cerradas, el paciente debe someterse a reducción abierta, junto con osteotomía femoral<sup>(35, 37, 46, 48)</sup>. Y en última instancia, si la falla en el tratamiento de reducción cerrada o no es posible implementarlo, se procede a realizar una reducción abierta en pacientes mayores a 18 meses de edad, con posterior colocación de yeso en espiga<sup>(37)</sup>.

Tabla 3. Algoritmo de tratamiento general para la luxación de cadera.

	Tratamiento	Comentarios
<6 meses	Ortesis de abducción (es decir, arnés de Pavlik)	-
6 - 18 meses	Reducción cerrada bajo anestesia general con yeso espiga de cadera	Reducción cerrada a <6 meses de edad si falla el intento de abducción ortesis
>12 - 18 meses	Reducción de cadera abierta	Reducción abierta < 1 año de edad si falla el intento de reducción cerrada anterior
>2 años	Reducción de cadera abierta con o sin osteotomía de acortamiento femoral	La osteotomía de acortamiento femoral puede, pero no siempre, ser necesaria en función de la cantidad de tensión que se necesita aliviar para lograr una reducción de la cadera.
3 - 8 años	Reducción de cadera abierta con o sin osteotomía de acortamiento femoral y con o sin osteotomía pélvica	La osteotomía pélvica puede, pero no siempre, ser necesaria para tratar la displasia acetabular residual.
>8 años	Reducción de cadera abierta versus observación para eventual artroplastia	Controversial; Se observaron resultados más pobres al intentar reducciones de cadera abierta en los mayores de 8 años

Fuente: Extraído de Yang S, *et al.* 2019.<sup>(31)</sup> y traducido al español.

Un diagnóstico tardío podrá conducir a discapacidades a largo plazo, presentará peores resultados ante la intervención a realizar, e implicará cirugía más extensa, complicada, y de menor éxito.<sup>(7, 34, 40)</sup>

### III. b. j. a. Arnés de Pavlik

En primera instancia, el manejo de la DDC se realiza comúnmente mediante el uso del arnés de Pavlik en niños diagnosticados dentro de los primeros seis meses de edad.<sup>(26)</sup>

Este tipo de ortesis de abducción es considerada una opción segura y efectiva para el tratamiento funcional de la DDC durante la infancia. Es de tratamiento ambulatorio y mínimamente invasivo que, a través de un sistema de correas y velcros, permite mantener las caderas del RN en posición de abducción y flexión, con flexión de rodillas. Su finalidad es centrar la cabeza femoral dislocada dentro del acetábulo y mantener esta reducción para que ambas estructuras puedan desarrollarse con normalidad y saludablemente, dando lugar a que ocurra la remodelación de manera no violenta ni forzada.<sup>(31, 32, 35, 55)</sup>

Este dispositivo es el más utilizado en la actualidad por presentar gran tasa de resultados exitosos en pacientes menores de 6 meses, ya que luego de esa edad resulta más complicado lograr conservar la estabilidad de cadera, debido a que será difícil mantener la posición efectiva en bebés mayores, y a que las estructuras intra y extraarticulares maduras pueden bloquear la reducción de la articulación de la cadera<sup>(7, 8, 34, 32, 55)</sup>.

El tratamiento debe comenzar tan pronto como se haya efectuado el diagnóstico de DDC, ya que los mejores resultados a este tratamiento se obtienen con un inicio dentro de las primeras 7 o 9 semanas de vida, para obtener así mayores tasas de éxito; e idealmente, no debería iniciarse posterior a los 4 o 5 meses de edad, dado que este inicio tardío está asociado a mayor riesgo de fracaso de un tratamiento exitoso<sup>(50, 68)</sup>. La duración media de uso es de 3 meses.<sup>(35)</sup>

En relación al modo de uso, se debe mencionar en primer lugar que es un factor clave para el éxito de este tratamiento. El arnés está conformado por dos correas superiores que pasan por encima de los hombros y se cruzan en la espalda, sujetas a un cinturón torácico. Las piernas están sujetas a través de un cabestrillo que también se unen al cinturón torácico mediante correas: anteriores, cuya función es mantener las caderas en flexión menor a 90° y limitar la extensión; y posteriores, que impiden que las caderas realicen la aducción, posicionándolas en abducción no forzada<sup>(35)</sup>. La cadera debe mantenerse con una abducción entre 30° y 60°; ya que una angulación menor permitiría la dislocación de la articulación, y una mayor aumentaría el riesgo de NAV. Su uso debe mantenerse de modo permanente, tanto cuando el niño se encuentre en estado de vigilia como en estado de sueño, por lo que su efectividad dependerá por completo del compromiso de los padres y su éxito de una correcta colocación y uso<sup>(34, 55)</sup>. Por otro lado, la flexión excesiva de la cadera causa lesión del nervio femoral<sup>(35)</sup>.

Figura 7. Arnés de Pavlik y sus partes.



Fuente: Gulati V, *et al.* 2013.<sup>(35)</sup>, traducido al español.

La reducción de la articulación deberá confirmarse mediante el uso de US, y el monitoreo debe realizarse minuciosamente de manera semanal para evitar los riesgos asociados a este tipo de tratamiento. El tiempo de uso de este tipo de arnés no debe prolongarse si a las 3 semanas de tratamiento no se evidencian signos de reducción de la articulación de la cadera, debido a que podría potenciar la displasia acetabular y agravar posteriormente la reducción de manera cerrada, o crear adherencia de la cabeza femoral a la cápsula posterior que genere la necesidad de intervención mediante reducción abierta. Ante la evidencia de fracaso de este tratamiento conservador, se debe proceder a realizar una reducción cerrada y utilización de yeso en espiga.<sup>(7, 9, 34, 35, 50)</sup>

El fracaso del tratamiento se relaciona con un cumplimiento insuficiente, por uso inadecuado del arnés de manera prolongada, por no ajustar suficientemente las correas, o por falta de seguimiento adecuado y no respetar la frecuencia de una semana para su evaluación.<sup>(35)</sup>

Luego de la aplicación adecuada del arnés, los músculos aductores que se encontraban en contracción permiten realizar un rango completo de abducción, la cual se encontraba limitada anteriormente. Esta acción es considerada un componente clave del éxito del tratamiento.<sup>(35)</sup>

Se considera un método seguro y efectivo, ya que se han obtenido tasas de éxito superiores al 90%, con una variación que se encuentra entre el 80 y 96,7%<sup>(7, 34, 37)</sup>. La tasa de éxito, ya sea a corto o largo plazo, depende principalmente de dos factores:

de las condiciones particulares del paciente, y del nivel de gravedad de la DDC<sup>(35, 55)</sup>. Cuando en el examen ecográfico se observa la cabeza femoral colocada debajo del labrum la probabilidad de éxito con el arnés de Pavlik es muy alta, mas cuando se observa un labrum invertido con gran desplazamiento de la cabeza femoral, es probable que se obtenga un mal resultado.<sup>(35)</sup> Ante una maniobra de Barlow positiva, el porcentaje de éxito al utilizar este método de abducción es de 90% para una estabilización exitosa; pero ante maniobra de Ortolani positiva, el porcentaje de falla de este método varía entre un 21 a 37% de los casos. <sup>(31, 69)</sup>

Respecto a las contraindicaciones, debe evitarse su uso en pacientes con desequilibrios musculares severos (como mielomeningocele), con rigidez importante (ejemplo artrogrifosis) y personas con dislocación teratológica de cadera, caderas irreducibles o con laxitud ligamentosa. <sup>(35, 37)</sup>

Este tratamiento, con altas tasas de éxito para la resolución de la DDC, no es inocuo y puede conducir a las siguientes complicaciones: NAV de la cabeza femoral, irritación de la piel, parálisis del nervio femoral, deformidad de la cabeza femoral y deficiencia del acetábulo <sup>(7, 31, 34, 35, 44)</sup>. Entre las desventajas que presenta ser utilizado por tiempo prolongado se encuentran: la limitación de la movilidad de los miembros inferiores del niño puede presentar efectos adversos en el desarrollo de las funcionales motoras al verse afectado por las nuevas condiciones biomecánicas generadas por este dispositivo, acompañándose de alteraciones estructurales de músculos, ligamentos y cápsulas articulares, y de alteraciones funcionales de la articulación, como ser función de soporte y de equilibrio, o presentar rango de movilidad de la articulación de la cadera limitado por causa de contracturas musculares de los abductores de cadera, rotadores externos o del músculo iliopsoas.<sup>(44)</sup>

### ***III. c. Swaddling.***

Este método, considerado como práctica tradicional de envoltura del RN, si bien se ha realizado históricamente desde la antigüedad presenta controversia respecto a su seguridad<sup>(14)</sup>. En muchas culturas, se utiliza el método de envolver a los recién nacidos con una manta que mantenga los miembros inferiores completamente extendidos y juntos, posición que impide la flexión y abducción de ambas caderas y

la flexión de las rodillas. El estrés mecánico producido por esta forzada posición puede causar la interrupción del desarrollo normal y generar subluxación o luxación de la articulación de la cadera. <sup>(9, 13, 49, 70)</sup>

Ha resurgido un interés en el uso de este método, debido a sus beneficios en su uso durante las primeras semanas de vida: posee efecto paliativo inmediato sobre el llanto excesivo, disminución de los cólicos, y puede minimizar la hipotermia; también es útil para la promoción del sueño, ya que los bebés logran un sueño tranquilo más prolongado, con disminución del despertar espontáneo, disminución del tiempo despiertos, mejor calidad del sueño, y mejor tolerancia ante la posición supina para dormir, la cual es aconsejada para disminuir el riesgo de Síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL) <sup>(13, 14, 33, 40, 71)</sup>. Este método de envoltura puede reducir el dolor frente a tratamientos o intervenciones que deban realizarse al RNPT durante su permanencia en UCIN, ya que actúa a través de la estimulación multisensorial, ayuda a la autosedación y reduce las respuestas dolorosas inmediatas, por lo que se ha vuelto una práctica común que implementan los profesionales de la salud al poder tomarse como alternativa a las medidas farmacológicas y mejorar la calidad de vida de estos lactantes. <sup>(14, 28, 29, 70)</sup>

La envoltura en RNPT se considera beneficiosa, debido a que favorece y promueve el desarrollo neuromotor, y facilita la succión <sup>(13, 14, 24)</sup>. Su efectividad se debe a que imita la comodidad y el ajuste que brinda el útero, a la vez que colabora a limitar el reflejo de Moro. <sup>(33, 70)</sup>

El uso de swaddling todavía es común en Medio Oriente, en países de Asia y Europa, como Rusia, Turquía, India, Holanda y Reino Unido, también en Estados Unidos, por ser uno de los principales motivos su efecto calmante <sup>(13, 14, 29)</sup>. En América del Norte, aproximadamente el 90% de los lactantes son envueltos de este modo <sup>(13)</sup>. En lugares donde su uso tradicional es frecuente se registran tasas más altas de DDC, pero cuando se utilizan de modo que permitan flexión y abducción de las caderas no se lo asocia a riesgo de salud <sup>(33)</sup>. Japón es uno de los países que ha optado por eliminar el uso tradicional y, tras implementar un programa para evitar el uso prolongado de swaddling, la incidencia de DDC se redujo de 5-6% a 0.4% o menos. <sup>(26, 57)</sup>

En relación a las complicaciones que surgen por uso de este método, es considerado un factor de riesgo externo que genera tensión en los músculos isquisurales e iliopsoas.<sup>(10)</sup>

En aquellos RN que han utilizado el método swaddling, suele ser más común el diagnóstico tardío de DDC<sup>(52, 57)</sup>; y se ha demostrado que la tasa de éxito ante el uso del arnés de Pavlik para tratamiento de DDC ha sido ligeramente menor que en aquellos que no han sido envueltos.<sup>(49)</sup>

La técnica de realizar swaddling presenta una gran variación entre las distintas culturas y lugares donde se lo practica, debido a que no se ha establecido un protocolo para realizarlo. Es por ello que, tanto el personal de salud como los padres que lo utilizan, no lo hacen del mismo modo, encontrándose variabilidad tanto en el ajuste de la envoltura como en la posición en que colocan las piernas de los infantes.<sup>(70)</sup>

### ***III. c. a. Swaddling seguro.***

Entre estas variaciones de técnica, hay una actual que se la ha denominado “swaddling seguro”, y es considerada de este modo debido a que no ha demostrado aumentar el riesgo de DDC. Esta técnica incluye el uso de mantas aplicadas en forma de diamante o cuadrado y, a diferencia de la técnica tradicional, restringe las extremidades superiores del cuerpo pero se deja un amplio espacio para el movimiento de la articulación de la cadera en lugar de limitarlo, lo que permite el posicionamiento en flexión y abducción, e imitan la postura natural que tiene el lactante<sup>(7, 9, 49, 71)</sup>. En base a evidencia radiográfica, se ha demostrado que una posición segura permite envolver las caderas en un rango de abducción de 15 a 20°.<sup>(33)</sup>

La Sociedad de Ortopedia Pediátrica de América del Norte (POSNA, del inglés Pediatric Orthopaedic Society of North America), el IHDI y la AAP, recomiendan poner en práctica éste tipo de envoltura para minimizar el riesgo de DDC. Indican que durante el swaddling seguro las caderas infantiles deben mantenerse colocadas en ligera flexión y abducción, y las rodillas en ligera flexión, para lograr un desarrollo beneficioso de la articulación.<sup>(9, 14, 32, 70, 71)</sup> En relación a la rigidez de la envoltura, la AAP recomienda mantener un ajuste alrededor del pecho del niño de modo que puedan colocarse dos o tres dedos entre medio.<sup>(70)</sup>

### *III. d. Rol del kinesiólogo en UCIN ante el RNPT.*

En lo que respecta al trabajo a realizar en la UCIN, el kinesiólogo forma parte de un equipo multidisciplinario que tiene por objetivo brindar los cuidados que requiera el RNPT para alcanzar la estabilización fisiológica.

Como parte del Programa de Evaluación y Cuidado Individualizado del Desarrollo del Recién Nacido (NIDCAP, del inglés; Neonatal Individualized Developmental Care and Assessment Program) dirigido al RNPT, la actividad del kinesiólogo se centrará en el cuidado del neurodesarrollo, y será fundamental estar alerta y tener control del medio que rodea al RN. <sup>(72, 73)</sup>

Debido a que el RNPT carece de la flexión fisiológica que debía adquirir en el último mes de gestación y que presenta un tono muscular escaso, se verá imposibilitado de vencer la gravedad y adoptará en consecuencia un patrón postural en extensión que aleje sus extremidades de la línea media, lo que genera retracción en los músculos de las caderas y puede provocar deformidad postural si no se interviene a tiempo<sup>(74)</sup>. Por este motivo, entre las funciones a desarrollar por el kinesiólogo, será primordial proveer un entorno físico que promueva el posicionamiento adecuado y saludable del neonato, y llevar a cabo las modificaciones que sean necesarias para ello. Esto puede realizarse a través del uso de nidos de contención o barreras, por ejemplo, que aseguren una postura correcta, manteniendo el mayor tiempo posible la posición de flexión. <sup>(72, 73)</sup>

A fin de colaborar en la protección del sueño, debe efectuar las maniobras necesarias en los momentos que se programen las intervenciones junto a otros profesionales, para reducir el número de despertares y de los niveles de estrés. Minimizar los estímulos hostiles de la UCIN favorece a la evolución del RNPT, mejora la regulación motora, guarda relación con una disminución de los días de internación y con menores tasas de retraso psicomotor a largo plazo. <sup>(72, 73)</sup>

#### IV. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Este trabajo de investigación se realizó mediante revisión bibliográfica, a través de búsqueda y selección de artículos publicados en el periodo comprendido entre los años 2013 y 2022 en las bases de datos “Pubmed” y “Biblioteca virtual en salud”. Se incluyeron artículos redactados en los idiomas: inglés, español y portugués. Se utilizaron las siguientes palabras clave como método de búsqueda de artículos:

Palabra	Término Libre	DeCS	MeSH
#1	Displasia Congénita de la Cadera	Luxación Congénita de la Cadera	"hip dislocation, congenital"[MeSH Terms]
#2	Factores de riesgo	Factores de Riesgo	"risk factors"[All Fields]
#3	Nacido pretérmino	Recién Nacido Prematuro	"Infant, Premature"[Mesh] OR "Premature Birth"[Mesh]
#4	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal	Unidades de Cuidados Intensivos	"Intensive Care Units, Neonatal"[Mesh] OR Neonatal Intensive Care Unit (término libre)
#5	Displasia del desarrollo de cadera.	Término libre	Término libre
#6	Swaddling	Término libre	Término libre
#7	Prevención	prevención & control	"prevention and control"[Subheading] OR prevention[Text Word]
#8	Inestabilidad de Cadera	Término libre	Término libre

Las palabras clave fueron combinadas de la siguiente manera:

	Término	Conector	Término	Conector	Término	Conector	Término	Conector	Término
<b>#9</b>	#1	OR	#5	OR	#8				
<b>#10</b>	#9	AND	( #2	OR	#3	OR	#6	OR	#7 )
<b>#11</b>	#6	AND	( #3	OR	#4 )				

Fueron descartados aquellos artículos sobre pacientes con artroplastias, estudios en animales, estudios en adultos o niños mayores a un año de vida, y pacientes con patologías asociadas.

---

## V. CONTEXTO DE ANÁLISIS

---

### *Descripción de estudios incluidos*

En esta revisión de la literatura existente, se incluyeron 5 ensayos controlados aleatorios (ECA) y 2 revisiones sistemáticas, realizados en diferentes países: Estados Unidos, Australia, Canadá, y Turquía. Tres de los estudios compararon el riesgo de sufrir DDC entre grupos de RNPT y RNT, otros tres evaluaron el swaddling como posible factor de riesgo, y el último analizó la técnica del swaddling utilizada en UCIN.

### *Comparación del riesgo de sufrir DDC entre RNPT y RNT.*

Quan *et al.*<sup>(11)</sup> publicó en el año 2013 una auditoría retrospectiva cuyo fin fue determinar si, ante un nacimiento en posición de nalgas, los RNPT tenían riesgo de DDC comparable al de los RNT. Para ello se analizaron dos grupos, el primer grupo estuvo conformado por 256 RNPT de nalgas; a su vez, este grupo se subcategorizó en un subgrupo de <32 semanas EG y otro subgrupo de 32 a <37 semanas EG. El segundo grupo estuvo conformado por 187 RNT nacidos de nalgas. Se obtuvieron los resultados de los siguientes estudios realizados: examen clínico de la cadera al momento del alta del hospital; y examen clínico y ecografía de la cadera aproximadamente a las 6 semanas EG corregida. El examen clínico realizado consistía en examinar las caderas mediante las maniobras de Barlow y Ortolani, y se les realizó ecografías de cadera para obtener el grado de cobertura de la cabeza femoral.

Luego de estos exámenes, en base a los resultados obtenidos se clasificó a los RN en tres grupos: positivos para DDC, negativos para DDC y un grupo de observación. En el grupo de positivos para DDC incluyeron aquellos que requirieron tratamiento con una férula de abducción tras obtener un ultrasonido o examen clínico anormal. El grupo de negativos para DDC incluyeron aquellos que no tuvieron necesidad de recibir tratamiento para DDC debido a una ecografía normal. El grupo de observación incluyó a los RN que no pudieron ser asignados como positivos o

negativos para DDC luego de la primera consulta de seguimiento, que incluyó examen clínico y ecográfico de la cadera a las 6 semanas de EG corregida; al realizar una segunda ecografía, se los reasignó en los grupos de positivos o negativos según los resultados confirmaran una cadera anormal o normal, respectivamente.

En el año 2020, Hegde *et al.* <sup>(75)</sup> publicó un estudio de tipo observacional retrospectivo para comparar la incidencia de DDC que tenían los RNPT nacidos de nalgas en comparación con los RNT. Estos bebés, independientemente de su edad gestacional al nacer, fueron sometidos a vigilancia de DDC según las pautas del hospital: examen clínico con las pruebas de Barlow y Ortolani en el período neonatal; examen de ultrasonido a las 6 semanas de edad corregida; seguimiento y examen clínico por parte de un especialista en ortopedia pediátrica; y ecografías y radiografías de cadera adicionales si el especialista lo consideraba necesario.

Quedaron excluidos del estudio los nacidos con deformidades musculoesqueléticas o malformaciones congénitas mayores, y con DDC teratológica.

Se revisaron los informes de ecografías y radiografías de cadera de los bebés elegibles para identificar a los que presentaban una DDC cuya ecografía demostrara un Graf tipo IIC o de mayor gravedad, o cuya radiografía anteroposterior de caderas en posición neutra evidenciara un ángulo acetabular anormal o cobertura de la cabeza femoral anormal para la edad y el sexo del bebé. También se revisaron los registros médicos de los bebés con hallazgos radiológicos anormales para obtener información sobre el tratamiento recibido para la DDC. Los RN se dividieron en cuatro grupos, según su edad gestacional: extremadamente prematuros (23 a 27 semanas), muy prematuros (28 a 31 semanas), prematuros moderados a tardíos (32 a 36 semanas) y a término ( $\geq 37$  semanas).

De 1322 bebés que nacieron en posición de nalgas se incluyeron en el estudio un total de 1144 lactantes: 112 de 23 a 27 semanas (9,8%); 254 de 28 a 31 semanas (22,2%); 552 de 32 a 36 semanas (48,25%); y 226 de  $\geq 37$  semanas (19,75%).

Orak *et al.* <sup>(61)</sup> llevó a cabo un estudio prospectivo cuyo objetivo fue investigar la prematuridad como factor de riesgo para la DDC, a través de la comparación del desarrollo ecográfico de las caderas entre RNPT y RNT.

Para este estudio se incluyeron todos los bebés nacidos en un hospital de Turquía entre agosto de 2012 y agosto de 2013. Luego de ser evaluados por un neonatólogo, fueron remitidos a un cirujano ortopédico para la evaluación de caderas quienes no presentaban los reconocidos factores de riesgo para la DDC (antecedentes familiares, presentación de nalgas, tortícolis, deformidad en columna o en miembros inferiores).

Fueron incluidos en el estudio un total de 467 lactantes, con el fin de investigar la prematuridad como factor de riesgo. El criterio de inclusión respecto a la edad gestacional fue de  $\leq 34$  semanas para RNPT y 40 semanas para RNT. Entre los criterios de exclusión se encontraban: aquellos nacidos con edad gestacional de 35 a 39 semanas, que presentaran trastornos genéticos, enfermedad neuromuscular, defectos del tubo neural, anomalías congénitas del pie y oligohidramnios. Participaron 221 RNPT, a quienes se les realizaron las evaluaciones de caderas a las 40 semanas de edad gestacional (independientemente de su semana de nacimiento real), y a los RNT se les realizó la ecografía de caderas durante su primera semana de vida.

La evaluación clínica se llevó a cabo mediante las maniobras de Barlow y Ortolani, y se registraron los casos de abducción limitada de cadera. Un cirujano ortopédico fue el encargado de realizar los exámenes físicos y ecográficos, estos últimos se realizaron basándose en el método Graf para clasificar el tipo de cadera: aquellos bebés cuyo ángulo  $\alpha$  era  $\geq 60^\circ$  formaron el grupo 1 (caderas maduras), aquellos con un ángulo entre  $50^\circ$  y  $59^\circ$  formaron el grupo 2 (caderas inmaduras), y aquellos con un ángulo de  $\leq 49^\circ$  formaron el grupo 3 (caderas patológicas); se midió también el ángulo  $\beta$  para determinar los subgrupos.

#### ***Factores de riesgo y swaddling.***

Ömerog *et al.* <sup>(49)</sup> realizó una revisión de la relación entre los factores de riesgo previamente definidos y la aparición de DDC para posteriormente realizar un análisis respecto de la manera en que estos factores influyen en el tipo de DDC, a través de la evaluación ecográfica del estado de las caderas y la clasificación de Graf.

Se consideraron los siguientes factores de riesgo para la DDC: antecedentes familiares (de primer y segundo grado), presentación de nalgas en el tercer trimestre de gestación, antecedentes de swaddling tradicional, deformidades del pie, tortícolis, embarazo múltiple, oligohidramnios y ser primogénito.

Los autores de la investigación fueron los encargados de realizar o supervisar los exámenes ecográficos de cadera y utilizaron la clasificación de Graf. Sin tener conocimiento respecto a la historia de los bebés, se evaluaron todas las imágenes obtenidas, se realizaron las mediciones con un mismo goniómetro especial para ecografías de cadera y se clasificaron a las caderas con el sistema de Graf.

Se compararon los datos de dos grupos de pacientes: el primer grupo denominado "grupo control" correspondía a los RN sanos menores de 45 días que presentaban caderas maduras o normales bilaterales en ecografías, y obtuvieron la clasificación Graf tipo I; el segundo grupo denominado "grupo de estudio" estaba compuesto por los RN menores de 6 meses de edad que fueron tratados con cualquier tipo de ortesis de abducción, debido a DDC unilateral o bilateral determinada ecográficamente como Graf tipo IIa o de mayor gravedad. Todos los pacientes que integraban el grupo de estudio no presentaban antecedentes de tratamiento con DDC y el primer diagnóstico se realizó el día de sus exámenes de ecografía de cadera. En el grupo control todos los lactantes tenían caderas maduras ecográficamente de manera bilateral en las primeras 6 semanas de vida.

Se excluyeron del grupo de estudio los pacientes con luxaciones neuromusculares o teratológicas de cadera.

Los pacientes con caderas estables, quienes presentaban caderas ecográficamente de Graf tipo IIa, IIb, IIc se incluyeron en el "grupo estable/displásico"; los pacientes cuyas ecografías revelaban caderas de clasificación de Graf tipo D, III, IV, ya sea por corresponder a caderas inestables de modo unilateral o bilateral, o por afectación bilateral pero con un lado inestable y el contralateral estable, se incluyeron en el "grupo inestable/luxadas".

La finalidad del estudio fue evaluar la relación entre los factores de riesgo y el tipo ecográfico de DDC en pacientes diagnosticados. Para la evaluación de cada uno de los factores de riesgo se usó la prueba de chi cuadrado (análisis univariado, para

contrastar las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas), y para evaluar los factores de riesgo asociados se usó análisis de regresión escalonada hacia atrás (análisis multivariado). Un valor p menor que 0.05 se consideró significativo.

El grupo de control incluyó 760 bebés (377 niñas, 383 niños) con una edad media de 33 días. El grupo de estudio incluyó 192 bebés (154 niñas, 38 niños) con una edad media de 105 días; 116 pacientes del grupo de estudio presentaban DDC unilateral (41 derecha y 75 izquierda) y 76 de modo bilateral. Los grupos estables e inestables incluyeron 141 y 51 lactantes, respectivamente.

Harcke *et al.*<sup>(71)</sup> realizó un estudio prospectivo con motivo de investigar el efecto que podía tener el swaddling en bebés con caderas normales y en bebés con FR para DDC y/o tratados con arnés Pavlik.

Se incluyeron 30 lactantes menores de 4 meses de edad, de sexo femenino y masculino, remitidos por un ortopedista pediátrico por presentar factores de riesgo para DDC o necesitar tratamiento con arnés de Pavlik, encontrándose en distintas etapas de observación o tratamiento: algunos con inestabilidad leve eran observados para determinar si podía lograrse la estabilidad sin intervención y dar así lugar a la historia natural de la DDC; otros, ya en la última etapa del tratamiento, con arnés de Pavlik y caderas estabilizadas.

La evaluación de las 60 caderas se realizó a través de una ecografía inicial, se tomaron imágenes de corte transversal y sagital, y posteriormente se repitió el estudio ecográfico con la envoltura colocada tras realizar un recorte en una parte de la tela sin afectar su colocación.

Se llevó a cabo un examen ecográfico para evaluar la estabilidad de cadera en 30 bebés (60 caderas), quienes fueron envueltos de manera apretada y de manera segura (sin generar restricción de movimiento), con la finalidad de confirmar si la envoltura realizada tenía algún efecto en la posición y dinámica de las caderas que condujera a afectar la estabilidad. De los 30 participantes del estudio, 16 lactantes (32 caderas) con DDC y tratados con arnés de Pavlik conformaron el "grupo de tratamiento y 14 lactantes (28 caderas) con posibles factores de riesgo para DDC y sin tratamiento integraron el "grupo sin tratamiento". Los criterios para comparar los resultados ecográficos entre las posiciones de cadera envueltas y no envueltas

incluyeron: la posición de la cabeza femoral, la inestabilidad y la restricción del rango de movimiento.

Respecto al género de los bebés participantes del estudio, un paciente era de sexo masculino y 29 de sexo femenino. La edad media en la evaluación de la técnica de swaddling fue de 5 semanas (rango iba desde 1 a 15 semanas).

Se realizó una ecografía de control en ambos grupos de estudio. Al grupo sin tratamiento se le realizó la técnica de swaddling tradicional de envoltura apretada, con una manta en forma de diamante o cuadrado. Luego se realizó una ecografía adicional. Posteriormente, la envoltura ajustada fue reemplazada por el método de swaddling seguro o un producto comercial. El grupo de tratamiento no se sometió al swaddling tradicional, sino que recibieron solamente la envoltura de técnica de manta segura y/o uno de los productos comerciales.

Según lo observado en la ecografía inicial, previo a realizar la envoltura, 32 caderas estaban estables y 28 caderas inestables. En el "grupo sin tratamiento", 20 caderas estaban estables y 8 caderas inestables por ecografía. En el "grupo de tratamiento", 12 caderas estaban estables y 20 caderas inestables por ecografía

Se utilizaron 3 técnicas de swaddling: la tradicional (de manera ajustada) en forma de diamante y de cuadrado; la técnica segura, sin restringir la movilidad de las caderas, también con manta en forma de diamante y de cuadrado; y dispositivos comerciales (*HALO Sleep Sack* y *SwaddleMe Sack*) según lo recomendado por AAP, POSNA e IHDI.

Se realizó la comparación entre la abducción que tenían las caderas de los lactantes en la ecografía inicial, con la que tenían posteriormente al estar envueltos. Cuando el grado de abducción en la segunda ecografía era menor, se clasificó al movimiento como "restringido".

También se realizaron comparaciones entre las ecografías para determinar la estabilidad de la articulación, en base al cambio de posición de la cabeza femoral (en reposo, y en posición de flexión con aducción/abducción). Se clasificó como "inestables" a las caderas en que se observaba una migración de la cabeza femoral desde el acetábulo con cambio de posición.

Mulpuri et al.<sup>(52)</sup> llevó adelante una revisión retrospectiva de los datos recopilados prospectivamente de un estudio multicéntrico sobre pacientes con DDC, de presentación temprana y tardía, con el fin de determinar si había diferencia entre éstas respecto a los factores de riesgo asociados y a la naturaleza de la luxación.

Los datos utilizados para la revisión provenían de una recopilación prospectiva de un estudio multicéntrico sobre nueve sitios de América del Norte, Europa y Australia. Se recogieron datos sobre caderas francamente dislocadas en reposo. Los datos recopilados se ingresaron en una base de datos electrónica de investigación y luego se revisaron para examinar los potenciales factores de riesgo para DDC de presentación tardía en la cohorte del estudio.

Sólo se incluyeron en el análisis las caderas completamente luxadas, y el diagnóstico tardío se definió como aquel realizado luego de los 3 meses de edad.

Fueron incluidos en el análisis bebés menores de 18 meses de edad que al inicio del estudio tenían al menos una cadera francamente dislocada, y se dividieron en dos grupos según su edad: uno de menores de 3 meses y otro grupo de 3 a 18 meses. Para determinar la dislocación de las caderas se utilizó el diagnóstico por imágenes: por ecografía (porcentaje de cobertura de la cabeza femoral inferior al 35 %) o radiografía (grado IHDI de 3 o superior).

Quedaron excluidos del estudio los pacientes sin diagnóstico confirmado de DDC, con anomalías congénitas de la cadera, con síndromes del desarrollo existentes, con formas más leves de DDC (caderas subluxables o displásicas), o que hayan recibido tratamiento previo para la DDC.

A fin de reconocer asociaciones con la DDC, tras consultar las historias clínicas de los pacientes en la base de datos, se registraron las siguientes variables: sexo, presentación fetal (cefálica/de nalgas), presentación del parto (vaginal/cesárea), peso de nacimiento, historia familiar, historial de swaddling informado por los padres, edad materna, paridad materna, y la edad gestacional. También se registró la naturaleza de la luxación diagnosticada (reducible o irreducible) y la lateralidad.

### *Swaddling empleado en UCIN.*

Fletcher *et al.*<sup>(70)</sup> realizó un estudio observacional transversal con el fin de evaluar la variabilidad de la práctica de swaddling realizada en lactantes en dos hospitales de Nueva York. Para ello, se realizó la observación y registro de la posición de brazos y piernas de los bebés envueltos en la UCIN y sala de RN.

Todos los bebés fueron observados en su cuna durante el período de recolección de datos, el cual se realizó en 8 sesiones y durante 4 semanas.

Quedaron excluidos del estudio los RN con vías intravenosas, bajo lámparas por tratamiento de bilirrubina alta, con catéter umbilical, bolsas de ostomía, tubo gástrico u otro equipo médico obstructivo que pudiera limitar la observación o requiera una variación en la envoltura. Se incluyeron recién nacidos pretérmino que cumplieran con todos los demás criterios de inclusión.

Por cada paciente observado, se tomaron registros de 3 parámetros: (1) posición de los brazos, (2) posición de las piernas (flexionadas, extendidas o "sin envoltura") y (3) la tensión de la venda en el pecho y en las piernas.

Respecto a la observación de las piernas, se tomó registro sobre la posición de la pierna izquierda y de la pierna derecha por separado. Si la posición del paciente no se podía observar a simple vista, se palpaban las extremidades por encima de la manta para tomar su registro.

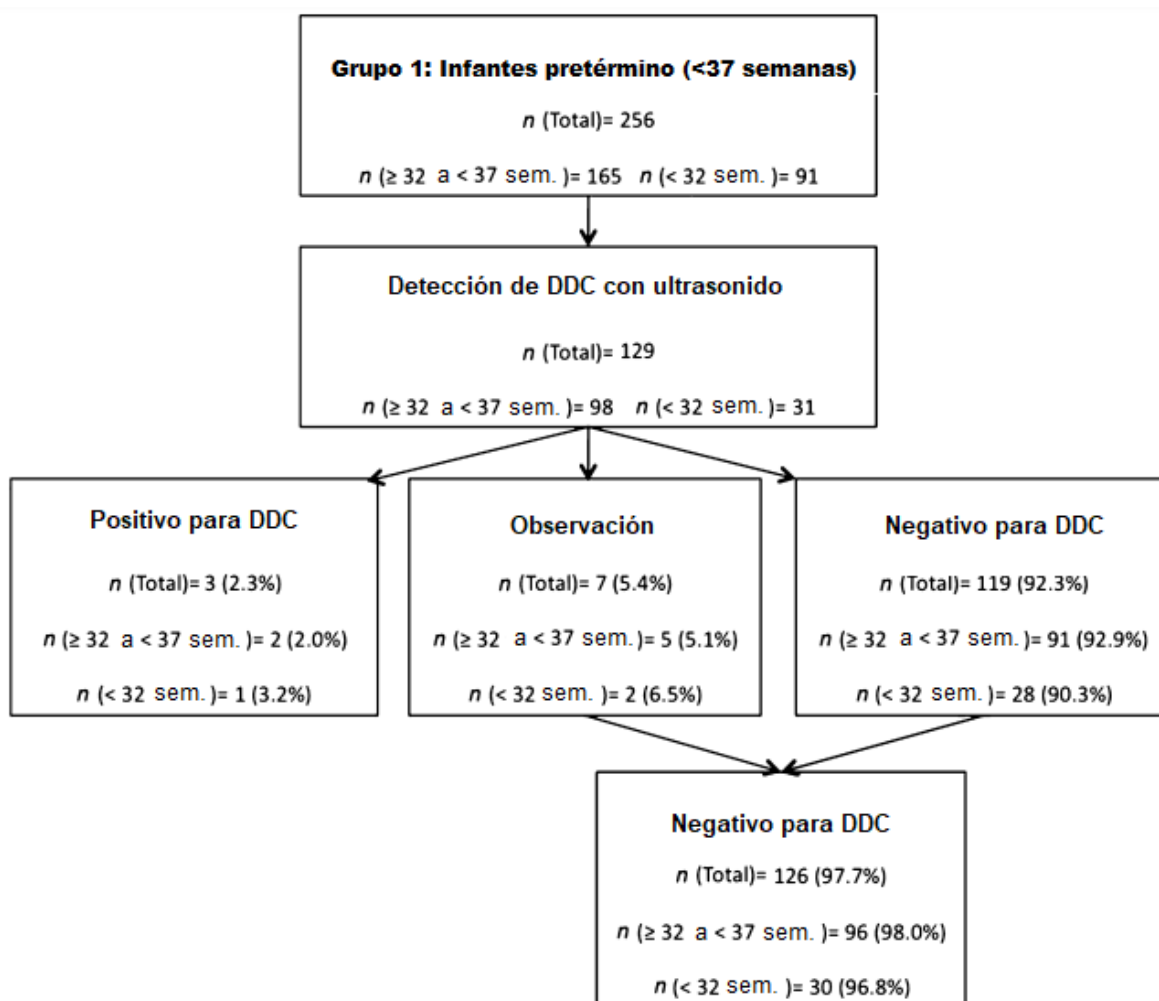
Se evaluó la tensión de la venda a través del uso de un depresor de lengua de 1 pulgada de ancho, y se registró en la hoja de observación si el depresor cabía entre el niño y la venda.

## VI. RESULTADOS

### Comparación del riesgo de sufrir DDC entre RNPT y RNT.

En el estudio de Quan et al.<sup>(11)</sup>, de los 256 RNPT nacidos de nalgas e ingresados en la UCIN durante el periodo del estudio, 129 pacientes (el 50%) fueron incluidos en el mismo. Tras realizarles un examen ecográfico, 3 de 129 RNPT (2.3%) resultaron positivos para DDC y 7 de 129 (5,4%) que estaban en el grupo de observación, al realizar la segunda ecografía y obtener resultados normales, se reclasificaron como negativos para DDC. En total, 126 de 129 RNPT (97,7%) fueron negativos para DDC.

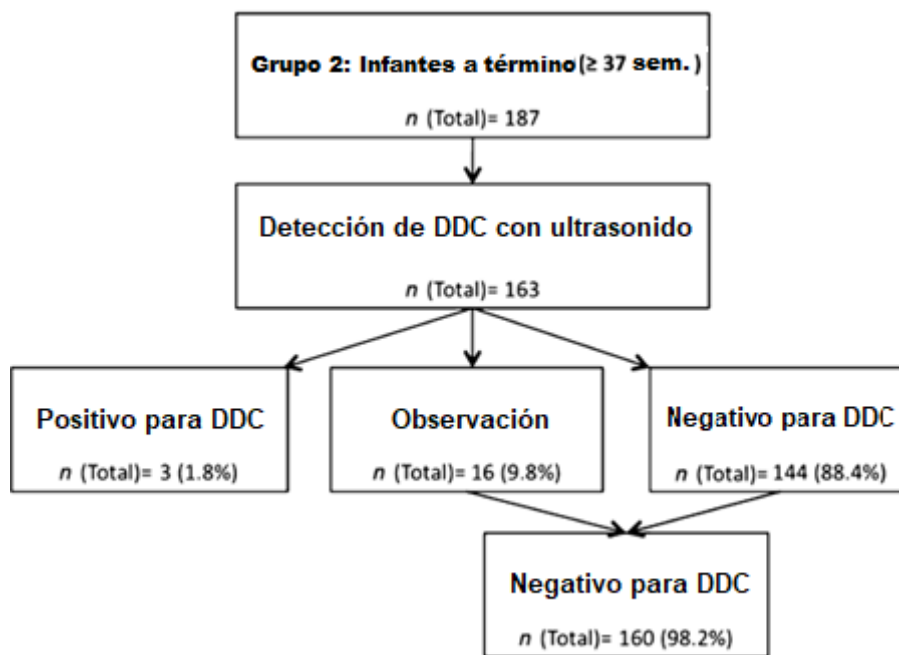
Figura 8. Resultados de la ecografía para DDC para Grupo 1.



Fuente: Quan et al. 2016<sup>(11)</sup>, traducido al español.

Respecto al grupo de los RNT, 163 de los 187 (87%) nacidos en posición de nalgas fueron sometidos a pruebas de detección de DDC e incluidos en el estudio. 3 de 163 (1.8%) fueron positivos para DDC y 16 de 163 (9.8%) pacientes que estaban en el grupo de observación, tras realizar la ecografía adicional y obtener resultados normales, fueron reasignados al grupo de los negativos para DDC. En total, 160 de 163 (98,2%) lactantes de este grupo fueron negativos para DDC.

Figura 9. Resultados de la ecografía para DDC para Grupo 2.



Fuente: Quan *et al.* 2016<sup>(11)</sup>, traducido al español.

En 2 de los 3 RNPT con DDC, fue necesario el realizar el examen ecográfico para dar con el diagnóstico, ya que en el examen clínico no se había percibido. Este estudio respalda entonces la importancia de realizar la ecografía a RNPT nacidos en posición de nalgas, ya que quedó demostrado que su incidencia es similar a la de los RNT, lo que sugiere que el riesgo de padecer DDC también lo es independientemente de su edad gestacional; esto permite reducir el número de casos de presentación tardía de DDC y minimizar las complicaciones a largo plazo.

En el estudio llevado a cabo por Hegde *et al.*<sup>(75)</sup>, de los 1144 lactantes que participaron del estudio: 138 fueron diagnosticados con DDC (el 12,1%), con una incidencia del 12,2% en RNPT (112 de 918), y del 11,5% en los RNT (26 de 226);

60 necesitaron intervención para tratar la DDC (el 5,2%): 46 de los 918 RNPT (el 5%) y 14 de los 226 RNT (el 6,2%).

El análisis realizado demostró que el factor de edad gestacional no es influyente en el riesgo de DDC y en la necesidad de terapia ( $p > 0.05$ ). Los resultados arrojaron que independientemente de la edad gestacional, 31 de 60 lactantes (51,7%) que requirieron intervención tuvieron un examen ecográfico normal de 6 semanas de vida.

Dado que en el estudio realizado no hubo diferencias significativas en los resultados obtenidos de ecografías, radiografías o necesidad de intervención entre los RNPT y los RNT, este estudio sugiere entonces que los RNPT nacidos en posición de nalga presentan un riesgo comparable a los RNT de padecer DDC, lo que respalda los resultados obtenidos en el estudio de Quan et al.

Con los resultados obtenidos, este estudio respalda la importancia de la vigilancia de la DDC para todos los RN de nalgas, independientemente de la edad gestacional al nacer.

En los resultados obtenidos del estudio realizado por Orak *et al.*<sup>(61)</sup>, se observó que la diferencia respecto al número total de bebés de sexo masculino entre los grupos de prematuros y de término fue estadísticamente significativa. También hubo una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) en el número de lactantes con resultado del ángulo  $\alpha < 60^\circ$  entre los grupos estudiados. El ángulo  $\beta$  era  $56,67^\circ$  en los prematuros y  $62,64^\circ$  en recién nacidos a término.

Respecto a la incidencia de madurez de la cadera, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los RNPT y los RNT. Al examinar la relación entre la edad gestacional y la madurez de la cadera determinada por ecografía en los RNPT, se encontró una correlación negativa.

No se observaron diferencias entre los grupos de RNPT y a RNT para el número de casos patológicos ( $p = 1.000$ ).

Durante el examen físico se encontró menor cantidad de signos de Barlow positivos en el grupo de RNPT, pero esto podría deberse a que estos fueron evaluados a la edad de 6 a 16 semanas de vida, a diferencia de los RNT que recibieron el examen

dentro de la primera semana de nacidos, por lo que eran cronológicamente menores que el primer grupo.

Los autores de este estudio no encontraron diferencia alguna en la incidencia de caderas patológicas que requieren tratamiento, pero sí encontraron que la incidencia de caderas inmaduras en los RNPT es significativamente menor que en los RNT.

### ***Factores de riesgo y swaddling.***

El estudio de Ömerog et al.<sup>(49)</sup> reveló que los lactantes que presentaban más de un factor de riesgo tuvieron una tasa significativamente más alta de DDC que aquellos con sólo un factor de riesgo.

Los lactantes con antecedentes familiares, nacidos con presentación de nalgas o que se les practicaron swaddling tuvieron una tasa significativamente más alta de DDC que aquellos sin ningún antecedente.

El análisis multivariado de los factores de riesgo reveló que el swaddling ( $p < 0.001$ ) se ha convertido en uno de los tres factores de riesgo significativos relacionados con el desarrollo de DDC. En el grupo de estudio, las tasas de swaddling, junto con las de antecedentes familiares y oligohidramnios fueron más altas en el grupo inestable/descentrado en comparación con el grupo estable/displásico. El análisis multivariado del grupo de estudio reveló que el swaddling ( $p = 0.015$ ) era un factor de riesgo significativo correlacionado con una tasa más alta de caderas inestables/luxadas en pacientes con DDC. Este estudio demostró que los bebés con antecedentes de swaddling tradicional tienen una tasa tres veces mayor de DDC que requiere tratamiento, y que los pacientes con DDC previamente envueltos tienen un riesgo tres veces mayor de tener caderas inestables/descentradas.

En el estudio realizado por Harcke *et al.*<sup>(71)</sup> se observó que en 11 de los 14 casos del "grupo sin tratamiento" se aplicaron envolturas apretadas con una manta, lo que provocó que el movimiento de flexión y abducción de las caderas sea limitado. Una cadera izquierda inestable se dislocó mientras estaba apretada. La técnica de

swaddling seguro aplicado en 12 casos (24 caderas) no mostró ningún tipo de limitación de la flexión y abducción de las piernas ni cambio en la estabilidad por estudio ecográfico. Los productos de swaddling comerciales parecían restringir ligeramente el movimiento de las piernas en 14 caderas, pero no hubo cambios en la posición de la cadera en el "grupo sin tratamiento". Sin embargo, estos productos comerciales cambiaron la posición de la cadera en 3 casos de arneses Pavlik.

En el grupo de no tratamiento por la técnica swaddling: La envoltura apretada produjo un rango de movimiento restringido en 20 caderas (15 estables, 5 inestables). El dispositivo impidió la flexión y abducción de la cadera. En las ecografías realizadas, no se mostraron cambios de posición en 15 caderas estables y 4 caderas inestables. Una cadera inestable, que estaba ampliamente subluxada en el estudio de control, se dislocó.

La envoltura segura con una manta (método de diamante y cuadrado) no causó restricción de rango de movimiento en 9 caderas (7 estables, 2 inestables). Estas caderas tampoco mostraron cambios de posición en comparación con la ecografía de control.

En cuanto a los dispositivos comerciales, el *SwaddleMe Sack* se usó con 6 caderas (todas estables), donde hubo un leve grado de restricción y dificultad para obtener vistas de flexión en planos coronal y transversal. El rango de abducción y aducción fue menor que en la ecografía de control; el *HALO Sleep Sack* se usó con 11 caderas (6 estables, 5 inestables), en 7 de ellas (4 estables, 3 inestables) el dispositivo no ofrecía restricción en el rango de movimiento; sin embargo, en 4 caderas (2 estables, 2 inestables) sí se encontró cierta restricción del rango de movimiento. Las caderas que se encontraban flexionadas tuvieron menor capacidad de realizar completamente los movimientos de abducción y aducción. Finalmente, el dispositivo no causó ningún cambio de posición en ninguna cadera, ya sea estable (6 caderas) o inestable (5 caderas).

Grupo de tratamiento:

No se realizó swaddling de modo apretado en RN tratados con arneses de Pavlik. El swaddling seguro, con una manta y método de diamante o cuadrado, se usó para el estudio de 14 caderas (5 estables, 9 inestables). En 12 de ellas (5 estables, 7

inestables), la envoltura no causó ningún tipo de restricción del rango de movimiento; sin embargo, en 2 caderas (ambas inestables), el grado de abducción se redujo en comparación con el resultado de la ecografía de control. Respecto al cambio de posición, no hubo modificación en 13 caderas (5 estables, 8 inestables), y en 1 cadera (inestable), la envoltura mantuvo la cadera subluxada en abducción, lo que resultó en una mejor posición.

El *SwaddleMe Sack* se usó con 10 caderas (3 estables, 7 inestables). En todas las caderas hubo restricción y dificultad para obtener vistas de la flexión en planos coronal y transversal. El rango de abducción y aducción fue menor que en la ecografía de control. Respecto al cambio de posición, 2 caderas inestables mostraron cambio, mientras que 8 caderas (3 estables, 5 inestables) no mostraron ningún cambio de posición. Se observó un aumento en el grado de subluxación.

El *HALO Sleep Sack* se usó con 16 caderas (6 estables, 10 inestables). En 9 caderas (5 estables, 4 inestables) y este dispositivo no ofrecía restricción de movimiento; sin embargo, en 7 caderas (1 estable, 6 inestables) sí se encontró cierto grado de restricción. Las caderas flexionadas fueron menos capaces de ser completamente abducidas y aducidas. El dispositivo no causó cambio de posición en 14 caderas (6 estables, 8 inestables), pero en 2 caderas inestables, que se encontraban subluxadas, el arnés de Pavlik se mantuvo con las caderas en abducción y ambas caderas mejoraron su estabilidad.

La hipótesis que formularon los investigadores respecto que el swaddling seguro no afecta la posición de la cadera se confirmó, porque ninguna cadera estable o inestable mostró cambio alguno de posición en comparación con la ecografía de control. Los resultados arrojados por este estudio afirman que las técnicas de swaddling que permiten un rango libre de movimiento de piernas pueden no afectar la estabilidad de la cadera en bebés normales o en aquellos que estén en tratamiento con el arnés Pavlik; y que el swaddling con movimiento restringido de piernas aumenta el potencial de inestabilidad de la cadera.

El análisis realizado en la revisión de Mulpuri et al.<sup>(52)</sup> permitió identificar dos variables como factores de riesgo para las luxaciones de presentación tardía en

comparación con las luxaciones de presentación temprana: presentación fetal y swaddling.

Se observó una clara diferencia en la prevalencia de swaddling entre los pacientes: el grupo de presentación tardía tenía más probabilidades de tener antecedentes de este tipo de envoltura que el grupo de presentación temprana (40% [53 de 133] vs 25% [64 de 259];  $p = 0,0016$ ).

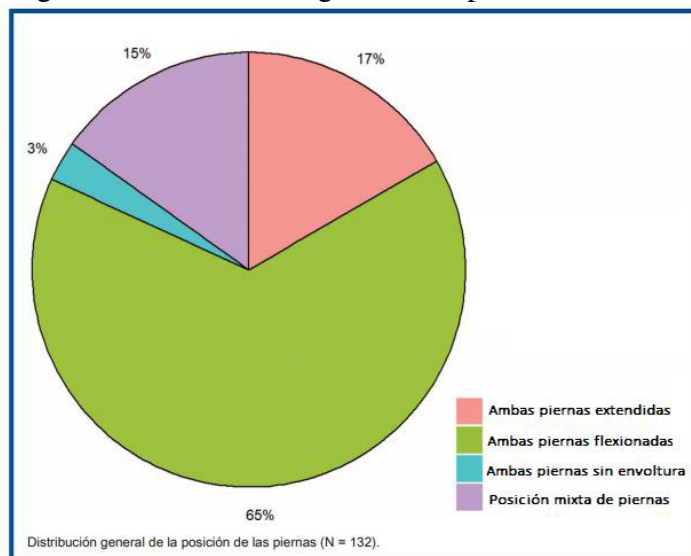
Junto con la presentación cefálica, los antecedentes de swaddling se identificaron como factores de riesgo específicos para las luxaciones de presentación tardía.

### **Swaddling empleado en UCIN.**

En el estudio llevado adelante por Fletcher et al.<sup>(70)</sup> se registraron 132 observaciones del swaddling realizado (50,0% hombres, 50,0% mujeres; 79,5% en la UCIN y 20,5% en la sala de RN).

La figura 10 muestra la variabilidad en la colocación de la envoltura sobre las piernas de los lactantes observados. No hubo diferencia estadística entre géneros respecto del posicionamiento de brazos ( $P = 79$ ) y de piernas ( $P = 61$ ); como tampoco hubo diferencia entre la UCIN y la guardería al respecto (brazos ( $P = 68$ ), piernas ( $P = 21$ )).

Figura 10. Distribución general del posicionamiento de las piernas.



Fuente: Fletcher *et al.* 2018 <sup>(70)</sup>, traducido al español.

La tabla 4, muestra que el posicionamiento más común fue con una posición mixta de brazos y con ambas piernas flexionadas, lo que implicó el 25% de todas las observaciones realizadas.

Tabla 4. Frecuencias y porcentajes de bebés envueltos con cada combinación de brazo y posicionamiento de piernas (N= 135)

	Ambas piernas extendidas	Ambas piernas flexionadas	Ambas piernas sin envoltura	Posicionamiento mixto de piernas
Ambos brazos en posición 1	3 (2,3%)	22 (16,7%)	0 (0%)	2 (1,5%)
Ambos brazos en posición 2	3 (2,3%)	14 (10,6%)	2 (1,5%)	4 (3,0%)
Ambos brazos en posición 3	3 (2,3%)	7 (5,3%)	0 (0%)	3 (2,3%)
Ambos brazos no envueltos	7 (5,3%)	10 (7,6%)	2 (1,5%)	2 (1,5%)
Posicionamiento mixto de brazos	6 (4,5%)	33 (25,0%)	0 (0%)	9 (6,8%)

*.. Cada celda muestra el número de bebés (% de la muestra total) que fueron envueltos con la combinación de posicionamiento de brazos y piernas indicada por la fila y columna de la celda.*

Fuente: Fletcher *et al.* 2018 <sup>(70)</sup>, traducido al español.

En el 9.1% de los casos, la opresión de la envoltura alrededor del pecho fue “apretada”; sin gran distinción entre los géneros (7,6% entre mujeres vs 10,6% entre hombres, P = . 76) o en el ámbito hospitalario donde se realizó (8,6% en la UCIN vs 11,1% en la guardería, P = . 97). En el 30,3% de los casos, la tirantez de la venda alrededor de las piernas era "apretada"; esto tampoco tuvo importante variación entre los géneros (30,3% entre mujeres vs 30,3% entre hombres, P = 1,00) o en el ámbito hospitalario (27,6% en la UCIN vs 20,7% en la P = . 28).

Este estudio demuestra que, si bien hubo variabilidad, la posición más frecuente fue con piernas flexionadas, con una baja prevalencia en la envoltura ajustada.

---

## VII. CONCLUSIONES

---

La evidencia hallada sugiere que la displasia del desarrollo de cadera es una condición que puede afectar a RN o aparecer en los siguientes meses de vida, independiente de su edad gestacional al momento de nacer. El posicionamiento que se le imponga a las caderas puede ser causante de una DDC en caderas que anteriormente eran sanas, tanto se trate de RNT como de RNPT, lo que confirma la hipótesis enunciada.

Hay coincidencia en la recomendación del accionar para evitar estadios agravados de la DDC: basarse en la prevención primaria, fomentar la abducción y flexión de las caderas, y realizar un examen físico correcto y completo que permita una detección temprana de esta condición y se acompañe de un tratamiento conservador también temprano.

El cribado en todos los RN es un elemento fundamental para la detección de la DDC, tanto sean prematuros como nacidos a término, aún con la discrepancia que se encuentra alrededor del impacto y riesgo de DDC en los RNPT.

Dada la poca cantidad de informes existentes y que en los artículos analizados los RNPT han demostrado tener una incidencia de DDC similar a los RNT, se justifica avanzar con investigaciones a escala mundial que incluya muestras poblacionales de gran tamaño y a las distintas culturas que practican el swaddling.

Para ser una práctica mundialmente utilizada y con gran frecuencia, queda en manifiesto la falta de uniformidad para su realización, tanto en instituciones hospitalarias como en los hogares de los lactantes. La falta de pautas o técnica adecuada del swaddling, puede generar resultados potencialmente dañinos en caderas completamente sanas por disponerlas en un mal posicionamiento y de manera prolongada.

La modalidad de la envoltura realizada genera consecuencias tanto en caderas sanas como en caderas patológicas, y puede ser agravante en éstas últimas; por ello debe generarse conciencia respecto de la frecuencia, duración y método que se utilice, y evitar una mala técnica que resulte perjudicial.

Debido a que existen tantos métodos para envolver como personas que lo realicen, es de suma importancia la difusión de información existente, como así también la necesidad de realizar una mayor investigación en el área de la kinesiología como parte de la profilaxis y tratamiento conservador. Un seguimiento adecuado puede minimizar el número de tratamientos innecesarios, apresurados, o excesivos, y evitar así dar lugar a resultados adversos significativos en lactantes con displasia. El rol del kinesiólogo como parte de un equipo multidisciplinario de salud es fundamental para cada etapa del paciente que curse una DDC: a través las medidas empleadas para su prevención y con base en el cuidado del neurodesarrollo al promover un posicionamiento saludable para las caderas, al emplear en forma correcta las maniobras para su oportuna detección durante el examen clínico, o, en casos ya diagnosticados, al formar parte de la rehabilitación de las secuelas que la DDC haya generado, incluidos los casos de mayor gravedad que hayan finalizado con artroplastias.

---

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Nacimientos Prematuros. c2018, [citado 6 de mayo 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
2. Grupo ROP Argentina. Guía de Práctica Clínica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la Retinopatía del Prematuro (ROP). Buenos Aires, Ministerio de Salud de la Nación; 2015. Disponible en: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000723cnt-guia-pract-clin-ROP-2015.pdf>
3. Ministerio de Salud, Universidad de Chile. Guías de práctica clínica en Pediatría. Hospital Clínico San Borja Arriarán. 8va edición. Santiago de Chile: Francisco Barrera Quezada; 2018 [consultado 13 mayo 2020]. p. 150-155. Disponible en: <http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/publication.pdf>
4. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Guía para el manejo integral del recién nacido grave. Guatemala; 2014 [consultado 20 mayo 2020]. p. 101-110. Disponible en: [https://www.paho.org/gut/index.php?option=com\\_docman&view=download&aliases=773-guia-para-el-manejo-integral-del-recien-nacido-grave&category\\_slug=boletines-en-web&Itemid=518](https://www.paho.org/gut/index.php?option=com_docman&view=download&aliases=773-guia-para-el-manejo-integral-del-recien-nacido-grave&category_slug=boletines-en-web&Itemid=518)
5. García Ortiz Adriana et al. Guía de práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento oportuno de la displasia del desarrollo de la cadera. México, Secretaría de Salud, 2013 [consultado 23 mayo 2020]. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/091\\_GPC\\_Displasiacaderaped/SSA\\_091\\_08\\_EyR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/091_GPC_Displasiacaderaped/SSA_091_08_EyR.pdf)
6. Lange et al. Developmental dysplasia of the hip: an update on diagnosis and management from birth to 6 months. *Curr Opin Pediatr* [internet]. 2018 [consultado 3 jun 2020]; 30(1):84-92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29194074/>

7. Pavel Kotlarsky et al. Developmental dysplasia of the hip: What has changed in the last 20 years?. *World J Orthop* [internet]. 2015 [consultado 25 Mayo 2020]. 6(11): 886–901. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4686436/>
  
8. Callil Voos Mariana et al. Hip mobilization at preterm age may accelerate developmental dysplasia recovery. *Hindawi* [internet]. 2018 [consultado 25 Mayo 2020]. 2018: 1-5. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/crim/2018/8625721/>
  
9. Richard M. Schwend et al. Evaluation and Treatment of Developmental Hip Dysplasia in the Newborn and Infant. *Pediatric Clinics of North America* [internet]. 2014 [consultado 03 Junio 2020]. 61(6):1095-1107. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031395514001461?via%3Dihub>
  
10. Ishaan Swarup et al. Developmental dysplasia of the hip: an update on diagnosis and management from birth to 6 months. *Current Opinion in Pediatrics* [internet]. 2017 [consultado 07 Junio 2020]. 30(1):84-92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29194074/>
  
11. Teddy Quan et al. Breech preterm infants are at risk of developmental dysplasia of the hip. *Journal of Pediatrics and Child Health* [internet]. 2013 [consultado 25 Mayo 2020]. 49(8):658-663. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23758088/>
  
12. Zahra Abdeyazdan et al. Effects of nesting and swaddling on the sleep duration of premature infants hospitalized in neonatal intensive care units. *Iranian J Nursing Midwifery Res* [internet]. 2016 [consultado 01 Julio 2020]. 21(5):552-556. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5114804/>
  
13. Clarke NMP. Swaddling and hip dysplasia: an orthopaedic perspective. *Arch Dis Child* [internet]. 2014 [consultado 3 Junio 2020]. 99:5-6. Disponible en: <https://adc.bmj.com/content/99/1/5?legid=archdischild%3Bar>

14. Nelson, A. M. Risks and Benefits of Swaddling Healthy Infants. *MCN, The American Journal of Maternal/Child Nursing* [internet]. 2014 [consultado 29 Junio 2020]. 42(4), 216–225. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28394766/>
15. Vogel, J. P. et al. The global epidemiology of preterm birth. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* [internet]. 2018 [consultado 03 Agosto 2021]. 52: 3-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29779863/>
16. Delnord, M., & Zeitlin, J. Epidemiology of late preterm and early term births – an international perspective. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* [internet]. 2018 [consultado 03 Agosto 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30309813/>
17. García Reymundo et al. Recomendaciones de seguimiento del prematuro tardío. *Sociedad Española de Neonatología* [internet]. 2017 [consultado 14 mayo 2020]. Disponible en [www.se-neonatal.es](http://www.se-neonatal.es) e8
18. Blencowe H, et al. Born too soon: the global epidemiology of 15 million preterm births.. *Reprod Health* [internet] 2013 [consultado 10 julio 2020]. 10 Suppl 1(Suppl 1):S2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24625129/>
19. Platt, M. J. Outcomes in preterm infants. *Public Health*, [internet] 2014 [consultado 04 agosto 2021]. 128(5), 399–403. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24794180/>
20. Williams, J. E., & Pugh, Y. The Late Preterm. *Critical Care Nursing Clinics of North America* [internet]. 2018 [consultado 01 agosto 2021]. 30(4):431-443.. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30447804/><https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30447804/>

21. Koullali, B. et al. Risk assessment and management to prevent preterm birth. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* [internet], 2016 [consultado 03 agosto 2021] 21(2), 80–88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26906339/>
22. Ville, Y., & Rozenberg, P. Predictors of preterm birth. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* [internet]. 2018 [consultado 04 agosto 2021]. 52:23-32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30309793/>
23. Di Renzo, G. C. et al. The biological basis and prevention of preterm birth. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* [internet]. 2018 [consultado 04 agosto 2021]. 52:13-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29703554/>
24. Vanin L. et al. Maternal and fetal risk factors associated with late preterm infants. *Rev. paul. Pediatr* [internet]. 2020 [consultado 04 agosto 2021]; 38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6909261/>
25. Yuma Kitase et al. A new type of swaddling clothing improved development of preterm infants in neonatal intensive care units. *Early Hum Dev.* [internet]. 2017 [consultado 10 junio 2020]; 112:25-28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28675824/>
26. Graham, S. M. et al. Back-carrying Infants to Prevent Developmental Hip Dysplasia and its Sequelae. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [internet], 2015 [consultado 30 octubre 2020]; 35(1), 57–61. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24942071/>
27. Efendi, D. et al. Pacifier and swaddling effective in impeding premature infant's pain score and heart rate. *Enfermería Clínica* [internet], 2018 [consultado 30 octubre 2020]; 28, 46–50. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-clinica-35-articulo-pacifier-swaddling-effective-in-impeding-S1130862118300354>

28. Field, T. Preterm newborn pain research review. *Infant Behavior and Development* [internet]. 2017 [consultado 19 octubre 2020]; 49, 141–150. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28898671/>
29. Ho, L. P. et al. A feasibility and efficacy randomised controlled trial of swaddling for controlling procedural pain in preterm infants. *Journal of Clinical Nursing* [internet]. 2016 [consultado 19 octubre 2020]; 25(3-4), 472–482. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26818372/>
30. J Lee, et al. Sonographic screening for developmental dysplasia of the hip in preterm breech infants: do current guidelines address the specific needs of premature infants? *J Perinatol* [internet]. 2016 [consultado 25 mayo 2020]; 36(7):552-6 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26914014/>
31. Scott Yang et al. Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics* [internet]. 2019 [consultado 07 junio 2020]; 143(1):e20181147. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30587534/>
32. Larson, J. E. et al. Timing of Pavlik Harness Initiation: can we wait?. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [internet], 2017 [consultado 30 octubre 2020]; 39(7):335-338. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31305375/>
33. Blatt, S. H. et al. To swaddle, or not to swaddle? paleoepidemiology of developmental dysplasia of the hip and the swaddling dilemma among the indigenous populations of North America. *American Journal of Human Biology* [internet]. 2014 [consultado 30 octubre 2020] 27(1), 116–128. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajhb.22>
34. Vaquero-Picado, A. et al. Developmental dysplasia of the hip: update of management. *EFORT Open Reviews* [internet], 2019 [consultado 22 junio 2020] 4(9), 548–556. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6771078/>

35. Gulati V, et al. Developmental dysplasia of the hip in the newborn: A systematic review. *World J Orthop* [internet] 2013 [consultado 18 octubre 2020]; 4(2): 32-41  
Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3631949/>
36. Paton, R. W. Screening in Developmental Dysplasia of the Hip (DDH). *The Surgeon* [internet], 2017 [consultado 18 octubre 2020]; 15(5), 290–296.  
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28619546/>
37. Tomlinson, J. et al. Managing Developmental Dysplasia of the Hip. *The Indian Journal of Pediatrics* [internet], 2016 [consultado 18 octubre 2020] 83(11), 1275–1279. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27246825/>
38. Zamborsky, Kokavec et al. Developmental Dysplasia of Hip: Perspectives in Genetic Screening. *Medical Sciences* [internet], 2019 [consultado 22 junio 2020] 7(4), 59. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6524033/>
39. Kishore Kumar, R. et al. Diagnosing Developmental Dysplasia of Hip in Newborns Using Clinical Screen and Ultrasound of Hips—An Indian Experience. *Journal of Tropical Pediatrics* [internet], 2016 [consultado 20 septiembre 2020] 62(3), 241–245. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26872941/>
40. Brian A. Shaw, et al. Evaluation and Referral for Developmental Dysplasia of the Hip in Infants. *Pediatrics* [internet] 2016 2016 [consultado 18 octubre 2020], 138 (6) e20163107. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27940740/>
41. Marson, B. A. et al. Value of the “clicky hip” in selective screening for developmental dysplasia of the hip. *The Bone & Joint Journal*, [internet] 2019 [consultado 23 octubre 2020] 101-B(6), 635–638. Disponible en: doi:10.1302/0301-620X.101B6.
42. Barrera, C. A. et al. Imaging of developmental dysplasia of the hip: ultrasound, radiography and magnetic resonance imaging. *Pediatric Radiology* [internet].

- 2019 [consultado 23 octubre 2020] 49(12), 1652–1668. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31686171/>
43. Duramaz, A. Does gestational age affect ultrasonographic findings of the hip in preterm newborns? a sonographic study of the early neonatal period. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [internet] 2018 [consultado 18 octubre 2020] B, 1. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30192257/>
44. Wojciech Kiebzak et al. Vojta method in the treatment of developmental hip dysplasia – a case report. *Therapeutics and Clinical Risk Management* [internet], 2016 [consultado 3 enero 2021] 12, 1271-14276. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5001670/>
45. Giorgi, M. et al. Effects of normal and abnormal loading conditions on morphogenesis of the prenatal hip joint: application to hip dysplasia. *Journal of Biomechanics* [internet], 2015 [consultado 01 julio 2020] 48(12), 3390–3397. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4601017/>
46. Mei-Dan, O. Hip instability: a review of hip dysplasia and other contributing factors. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* [internet]. 2016 [consultado 30 octubre 2020] 21;6(3):343-353. (2016). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5193524/>
47. Nicole Williams. Improving early detection of developmental dysplasia of the hip through general practitioner assessment and surveillance. *The Royal Australian College of General Practitioners* [internet], 2018 [consultado 01 octubre 2020] 47: 9, Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30244557/>
48. Parcels, B. W. *Pediatric Hip and Pelvis*. *Pediatric Clinics of North America* [internet], 2020 [consultado 27 octubre 2020] 67(1), 139–152. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31779829/>
49. H. Ömeroglu, A. et al. Associations between risk factors and developmental dysplasia of the hip and ultrasonographic hip type: a retrospective case control

- study. 2019 [consultado 01 octubre 2020] [internet] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30996740/>
50. Auriemma, J., & Potisek, N. M. Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics in Review* [internet], 2018 [consultado 19 octubre 2020]. 39(11), 570–572. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30385589/>
51. Loder, R. T., & Shafer, C. Seasonal variation in children with developmental dysplasia of the hip. *Journal of Children's Orthopaedics* [internet], 2014 [consultado 02 octubre 2020]. 8(1), 11–22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24500336/>
52. Mulpuri, K. et al. What Risk Factors and Characteristics Are Associated With Late-presenting Dislocations of the Hip in Infants? *Clinical Orthopaedics and Related Research* [internet], 2016 [consultado 15 junio 2020] 474(5), 1131–1137. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26728512/>
53. Cenk Sezer et al. Prevalence of developmental dysplasia of the hip in preterm infants with maternal risk factors. *J Child Orthop.* [internet] 2013 [consultado 02 junio 2020]; 7(4): 257–261.) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3799932/>
54. Onay, T. et al. Do the risk factors for developmental dysplasia of the hip differ according to gender? A look from another perspective. *Journal of Paediatrics and Child Health* [internet] 2018 [consultado 22 octubre 2020] 55(2):168-174. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30069945/>
55. Ömeroğlu, H. et al. Success of Pavlik Harness Treatment Decreases in Patients  $\geq$  4 Months and in Ultrasonographically Dislocated Hips in Developmental Dysplasia of the Hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [internet], 2015 [consultado 13 octubre 2020] 474(5), 1146–1152. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26047647/>

56. Pollet, V. et al. Relative Risk and Incidence for Developmental Dysplasia of the Hip. *The Journal of Pediatrics* [internet], 2017 [consultado 13 octubre 2020] 181, 202–207. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27866823/>
57. Studer, K. et al. Increase in late diagnosed developmental dysplasia of the hip in South Australia: risk factors, proposed solutions. *The Medical Journal of Australia* [internet], 2016 [consultado 17 septiembre 2020] 204(6), 240. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27031400/>
58. Choudry, Q. et al. Is limitation of hip abduction a useful clinical sign in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip?. *Archives of Disease in Childhood* [internet], 2013 [consultado 11 octubre 2020] 98(11), 862–866. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23946334/>
59. Gyurkovits, Z. et al, Early detection of developmental dysplasia of hip by ultrasound. *HIP International* [internet], 2019 [consultado 22 octubre 2020] 31(3):424-429.. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31566007/>
60. Kubo, H. et al. Development of unstable hips after treatment with the Tübingen splint: mid-term follow-up of 83 hip joints. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* [internet], 2018 [consultado 07 octubre 2020] 138(5), 629–634. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29350271/>
61. Orak, M. M. et al. Is prematurity a risk factor for developmental dysplasia of the hip? *The Bone & Joint Journal* [internet], 2015 [consultado 01 junio 2020] 97-B(5), 716–720. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25922469/>
62. Kural, B. et al. Risk Factor Assessment and a Ten-Year Experience of DDH Screening in a Well-Child Population.. *BioMed Research* [internet] 2019 [consultado 12 junio 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6699317/>
63. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. Programa de salud infantil. Cribado de displasia evolutiva de la cadera. Exlibris Ediciones, S.L

- [internet] 2009 [consultado 22 septiembre 2021], 167-173. Disponible en: <https://www.aepap.org/biblioteca/programa-de-salud-infantil>
64. Wilkin, G. P. A Contemporary Definition of Hip Dysplasia and Structural Instability: Toward a Comprehensive Classification for Acetabular Dysplasia. *The Journal of Arthroplasty* [internet], 2017 [consultado 19 octubre 2020]. 32(9), S20–S27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28389135/>
65. Jagar Doski et al. An Upgrade of the International Hip Dysplasia Institute Classification for Developmental Dysplasia of the Hip. *Clin Orthop Surg.* [internet] 2022 [consultado 02 septiembre 2022];14(1):141-147. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35251552/>
66. Narayanan, U., et al. Reliability of a New Radiographic Classification for Developmental Dysplasia of the Hip. *Journal of Pediatric Orthopaedics* [internet], 2015 [consultado 02 septiembre 2022] 35(5), 478–484. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25264556/>
67. Wenger, D. et al. Incidence of Late-Diagnosed Hip Dislocation After Universal Clinical Screening in Sweden. *JAMA Network Open* [internet], 2019 [consultado 14 junio 2020] 2(11), e1914779. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6902841/>
68. Cooper, A. et al. Evidence-based Management of Developmental Dysplasia of the Hip. *Orthopedic Clinics of North America* [internet], 2014 [consultado 20 julio 2020] 45(3), 341–354. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24975762/>
69. Novais, E. N. et al. Higher Pavlik Harness Treatment Failure Is Seen in Graf Type IV Ortolani-positive Hips in Males. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [internet], 2016 [consultado 16 octubre 2020] 474(8), 1847–1854 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4925409/>

70. Fletcher, L. et al. Variation in Neonate Swaddling Techniques. *Advances in Neonatal Care* [internet], 2018 [consultado 19 octubre 2020] 18(4), 302–306. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29746272/>
71. Howard T. et al. Sonographic Assessment of Hip Swaddling Techniques in Infants With and Without DDH *J Pediatr Orthop* [internet] 2016 [consultado 03 noviembre 2020] 36(3):232-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25851676/>
72. Basso, G. Neurodesarrollo en Neonatología. Intervención ultra temprana en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. 1era ed. Buenos Aires, Argentina: Panamericana; 2018.
73. Ponce Blandón JA, et al. Programa NIDCAP para el recién nacido prematuro, efectos a corto y largo plazo. *Rev ROL Enferm* [internet] 2021 [consultado 26 noviembre 2022]; 44 (11-12): 736-750. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/357510251\\_Programa\\_NIDCAP\\_para\\_el\\_recien\\_nacido\\_prematuro\\_efectos\\_a\\_corto\\_y\\_largo\\_plazo\\_Revision\\_bibliografica](https://www.researchgate.net/publication/357510251_Programa_NIDCAP_para_el_recien_nacido_prematuro_efectos_a_corto_y_largo_plazo_Revision_bibliografica)
74. Porta R. Ribera, Capdevila Cogul E. Un nuevo enfoque en la atención al recién nacido enfermo. El rol de los padres. *C. Med. Psicosom* [internet] 2014 [consultado 26 noviembre 2022]; 109: 53-57. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4678967>
75. Hegde, D. et al. Developmental dysplasia of the hip in preterm breech infants. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition* [internet]. 2020 [consultado 25 febrero 2021] 105(5):556-558. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31900256/>