

## ERRORES EN ORTOPEDIA PEDIÁTRICA

Autor: César Galo García Fontecha  
Hospital Universitari Vall d'Hebron. Clínica Corachán  
[fontecha@traumatologiainfantil.com](mailto:fontecha@traumatologiainfantil.com)

### 1. La marcha con los pies hacia adentro precisa siempre tratamiento con ortesis.

#### ¿Qué es el patrón rotacional?

Denominamos patrón rotacional a la situación que presentan las extremidades inferiores en cuanto a rotación hacia afuera o hacia adentro. Viene determinado por una suma de factores que incluyen la anatomía de los huesos, la laxitud articular y el control muscular.

Como todos estos parámetros cambian durante el crecimiento, el patrón también irá cambiando a medida que el niño se desarrolla. Como resultado la apariencia de las extremidades al caminar o al sentarse variará.

En el niño pequeño tanto el fémur como la tibia presentan una torsión interna.

Si el fémur presenta una torsión interna, las rodillas apuntan hacia adentro y el niño se sentará en el suelo o en la cama con las piernas y los pies a ambos lados del cuerpo, en posición que llamamos en W (figura 1).

Si el fémur y/o la tibia presentan torsión interna, el niño caminará con los pies hacia adentro con la apariencia que las puntas de los pies chocan entre sí.



Figura 1. A) Postura en W típica de la anteversión femoral; B) Metatarso adducto

#### Desarrollo madurativo

A medida que los huesos de la extremidad inferior crecen, se produce una torsión externa progresiva de los mismos; es decir, el crecimiento de fémur y tibia se acompaña de giro hacia afuera (Staheli 2001). De esta manera el niño va creciendo y la posición de la punta de los pies va orientándose hacia afuera (figura 2).

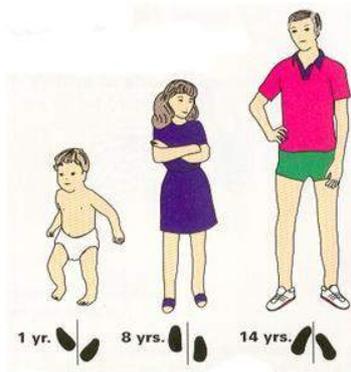


Figura 2. Progresiva torsión hacia afuera de las extremidades inferiores con la edad (Staheli 2001)

### **¿Cómo evaluar el patrón rotacional?**

En primer lugar se evalúa el ángulo de progresión de la marcha, formado por la línea de progresión de la marcha y la bisectriz del pie. Podremos comprobar si la marcha es en rotación interna, recta o en rotación externa.

El especialista debe valorar si existen alteraciones en fémur, tibia o pie:

- Cantidad de rotación interna y externa que puede hacer la cadera (torsión femoral)
- Eje del pie respecto al eje del resto de la extremidad (torsión tibial)
- Forma del pie: si es normal, si presenta deformidades en adducto o en abducto

Además de la anatomía esquelética debe valorarse si existen cuadros de hiperlaxitud así como explorar el control muscular del niño sobre su anatomía para identificar trastornos neuromusculares que condicionen una marcha anómala.

Los principales problemas que encontramos en una marcha en rotación interna son la anteversión femoral, la torsión tibial interna, el metatarso adducto (figura 1); problemas más complejos son la parálisis cerebral y la debilidad de los rotadores externos de cadera (Sass 2003).

### **¿Cuándo necesitarán tratamiento?**

Como hemos visto, el patrón va cambiando a lo largo del desarrollo y en cada momento tendremos una situación anatómica diferente. Consideramos patológicos valores de rotación de cadera superiores a 90 grados, asimetrías importantes entre fémur y tibia o entre ambas extremidades. En esos casos el especialista podrá valorar cuál es el tratamiento más adecuado.

Actualmente no existe evidencia que dispositivos externos tengan eficacia en el control de deformidades óseas rotacionales de tibia o fémur (Uden 2012, Staheli 1983). En el caso de metatarso adducto, la colocación de yesos o de ortesis puede corregir la deformidad sólo en los primeros meses de vida. En el niño más mayor con gran alteración funcional, sólo la cirugía puede corregir la alteración esquelética. Se considera que el ángulo de progresión de la marcha acabará colocándose entre -3 y 20 grados. La cirugía sólo se indica más allá de tres o cuatro desviaciones estándar (Sass 2003).

### **Bibliografía**

1. Lowell and Winters's Pediatric Orthopaedics. Chapter 27. Perry L. Schoenecker and Margaret M. Rich: The lower wxtremity. Raymond T. Morrissy and Stuart L. Weinstein editors. Fifht edition, Volume 2, pag 1060. Lippincott Williams and Wilkins, 2001
2. Sass P, Hassan G. Lower extremity abnormalities in children. Am Fam Physician. 2003 Aug 1;68(3):461-8.
3. Staheli, Linn T. Practice of pediatric orthopedics. Second edition. Lippincott Williams and Wilkins, 2001
4. Staheli LT. In-toeing and out-toeing in children. Fam Pract. 1983 May;16(5):1005-11.
5. Uden H, Kumar S. Non-surgical management of a pediatric "intoed" gait pattern - a systematic review of the current best evidence. J Multidiscip Healthc. 2012;5:27-35. Epub 2012 Jan 25.

## **2. Una exploración inicial de la cadera en el recién nacido descarta la displasia de cadera y en caso de duda basta colocar un pañal doble para garantizar la normalidad.**

### **Conceptos**

Los antiguos términos de displasia o luxación congénita de cadera han sido sustituidos por el término "displasia de desarrollo de la cadera" (DDH), oficialmente aprobado por la *American Academy of*

*Orthopaedic Surgeons, la American Academy of Pediatrics, y la Pediatric Orthopaedic Society of North America.*

El término DDH engloba alteraciones estructurales de cabeza femoral, cótilo o ambos que provoquen un amplio espectro de problemas de desarrollo y estabilidad en útero y período neonatal que van desde la subluxación hasta la luxación de la cadera. Incluye además aquellas alteraciones secundarias a miopatías, neuropatías o alteraciones del tejido conjuntivo.

El término “cadera luxada” significa pérdida de relación entre la cabeza femoral y el cótilo y puede tratarse de una luxación irreducible o de una luxación reducible por manipulación. El término “cadera luxable” significa una correcta relación entre la cabeza femoral y el cótilo que puede perderse por manipulación externa.

El diagnóstico y tratamiento precoz de la DDH son fundamentales para el desarrollo congruente y estable de la cadera. Cualquier retardo en el diagnóstico puede provocar la pérdida de congruencia y de función y el desarrollo de una artrosis precoz (Lowell 2001).

### **Diagnóstico**

El diagnóstico se basa en una correcta anamnesis para identificar factores de riesgo y una cuidadosa exploración física.

Se han identificado numerosos factores de riesgo, si bien destacan (Ortiz Neira 2012):

- Presentación nalgas puras (RR 3.75) por la influencia en la postura de las caderas
- Niña (RR 2.54), por la sensibilidad a las hormonas maternas (aumentan elasticidad)
- Cadera izquierda (RR 1.54) por la postura en aducción al estar apoyada contra sacro
- Primer hijo (RR 1.44) por la posición en un útero más tenso
- Historia familiar (1.39) con patrones de penetrancia incompleta

Otros menos importantes se relacionan con deformidades posturales, oligoamnios y parto por cesárea. Es importante estudiar la presencia de patologías de tipo neurológico (parálisis cerebral, defectos de cierre del tubo neural), miopatías, alteraciones del tejido conjuntivo (Ehler Danlos) o cromosomopatías (Down).

La exploración inicial debe incluir las maniobras de Ortolani (figura 4) y Barlow (figura 5) y la valoración de la abducción. Siempre debemos iniciar la exploración con la maniobra de Ortolani ya que si el signo es positivo significa que existe una cadera luxada y obliga a aplicar un tratamiento. Si la maniobra de Ortolani es negativa procedemos a la maniobra de Barlow y si ésta es positiva, estaremos ante una cadera luxable. Si ambas maniobras son negativas nos encontramos ante una cadera normal o ante una cadera luxada irreducible. Ésta última situación la pondremos de manifiesto por una abducción limitada pero está en el contexto de trastornos genéticos o neuromusculares.

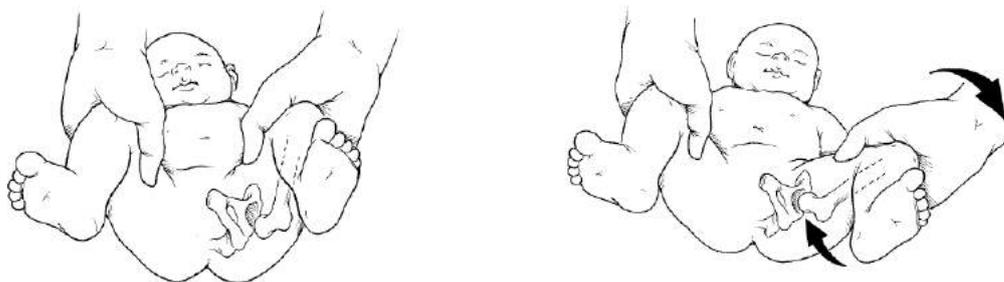


Figura 4. Maniobra de Ortolani: introduce la cadera luxada en el cótilo (Guille 1999).

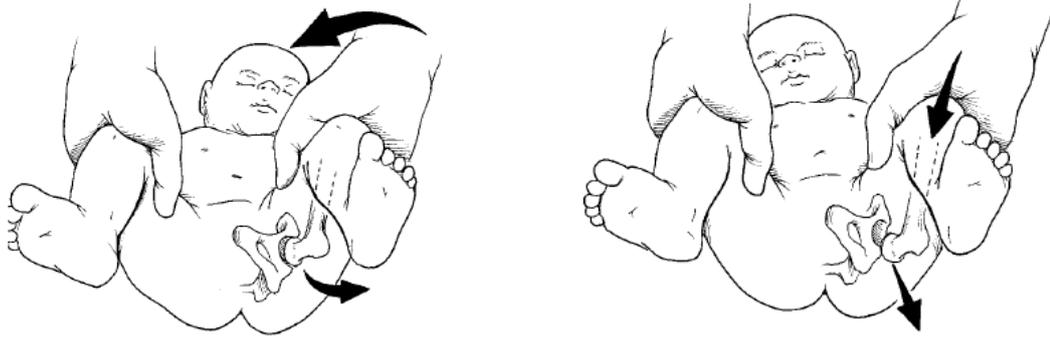


Figura 5. Maniobra de Barlow: luxa la cadera que estaba en el cótilo (Guille 1999).

A partir del mes de vida también se exploran signos indirectos. El signo de Klisic (figura 6): la línea que une el trocánter mayor y la espina iliaca anterosuperior ha de señalar por debajo del ombligo. El signo de Galleazzi (figura 7): la altura de las rodillas será asimétrica.

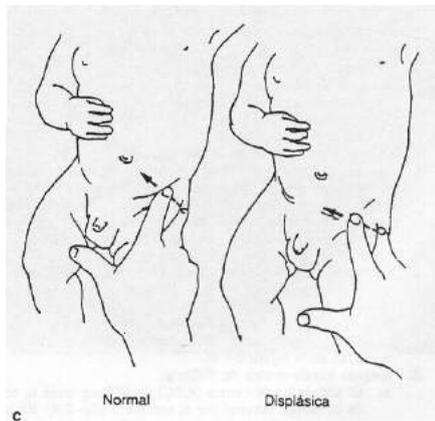


Figura 6. Signo de Klisic

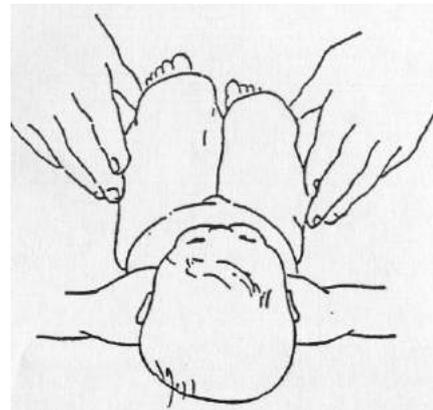


Figura 7. Signo de Galleazzi

Ilfeeld describió en 1986 15 casos de DDH con documentada exploración física normal al nacimiento, si bien no fue posible esclarecer si se desarrolló en caderas inicialmente normales o en caderas con displasia no identificable clínicamente al nacimiento. De ello se desprende que una exploración inicial normal no descarta la displasia de cadera, pero también que un diagnóstico tardío de displasia de cadera no evidencia una exploración inadecuada inicial. Por ello, y teniendo en cuenta el término de Displasia de desarrollo, se recomienda una exploración repetida de las caderas en niños durante los primeros meses de vida (programa del niño sano).

Dado que la exploración física puede ser dudosa si no se está entrenado y que el diagnóstico precoz de la DH es importante para evitar el deterioro articular, se iniciaron programas de cribado basados inicialmente en radiografías y que hoy con el desarrollo de la ecografía han sido abandonados. Sin embargo los programas de cribado general con ecografía han demostrado un alto gasto y un sobretreatmento por lo que hoy día sólo se recomienda la ecografía en casos de exploración patológica o en cribado si existen tres o más factores de riesgo (Dezateux 2007).

### Tratamiento

El objetivo del tratamiento de la DDH es obtener una cadera reducida que permita un desarrollo anatómico y funcional normal.

Hay que tener en cuenta que la mayoría de las displasias menores se resuelven espontáneamente en las primeras semanas de vida y que el tratamiento con ortesis provoca un 1% de necrosis avascular de la cabeza femoral.

Por ello, en las caderas luxables el tratamiento consiste en la reevaluación clínica y ecográfica al cabo de 4-6 semanas. Sólo si persiste la displasia se aplica tratamiento. Las caderas luxadas, sin embargo, deben tratarse inicialmente de forma ortopédica. El tratamiento ortopédico consiste en estimular el crecimiento en profundidad del cótilo mediante el mantenimiento de la cabeza del fémur orientada hacia el cartílago trirradiado del acetábulo. Ello implica colocar un aparato ortopédico que produzca a la vez flexión y abducción.

La colocación de un doble pañal, a lo sumo previene la adducción y se ha demostrado que no ofrece ningún cambio respecto a no colocar nada durante las tres primeras semanas de vida (Guille 2000). Igualmente, numerosos aparatos que provocan sólo abducción de caderas han sido progresivamente sustituidos por sistemas de arnés que producen flexión y abducción, tipo Pavlik (figura 8) o Tübingen (figura 9).

Si después de 3 semanas de tratamiento con férulas de abducción no hemos conseguido una reducción adecuada tendremos que plantear una nueva estrategia terapéutica: tracción, reducción bajo anestesia general e inmovilización con un yeso pelvipédico.



Figura 8. Arnés de Pavlik  
([www.wheatonbrace.com](http://www.wheatonbrace.com))



Figura 9. Arnés de Tübingen  
([www.healthcare.ottobock.de](http://www.healthcare.ottobock.de))

Finalmente, en los niños mayores de 18 meses, en los que no hemos conseguido una reducción con los tratamientos previos o en los niños afectados de luxación congénita de cadera teratológica (cadera luxada antes de nacer) estará justificado un tratamiento quirúrgico: reducción abierta de la cadera.

#### **Bibliografía**

1. Dezateux: Developmental dysplasia of the hip. Lancet 2007;369:1541-52
2. Guille et al. Developmental Dysplasia of the Hip from birth to six months. J Am Acad Orthop Surg 1999;8:232-242
3. Ilfeld FW, Westin GW, Makin M: Missed or developmental dislocation of the hip. Clin Orthop 1986;203:276-281.
4. Lowell and Winters's Pediatric Orthopaedics. Chapter 23. Stuart L. Weinstein: Developmental hip Dysplasia and Dislocation. Raymond T. Morrissy and Stuart L. Weinstein editors. Fifth edition, Volume 2, pag 906. Lippincott Williams and Wilkins, 2001
5. Ortiz Neira et al. A meta-analysis common risk factors associated with the diagnosis of DDH in newborns. Eur J Radiol 2012; 81(3):344-51

### 3. Toda cadera dolorosa no traumática exige estudio por radiografía y resonancia.

#### Conceptos

El niño pequeño no suele referir dolor de cadera de forma clara, de manera que normalmente los padres consultan porque el niño presenta cojera (84%) o, cuando el dolor es muy importante, porque se niega a caminar, a ponerse de pie o a mover la extremidad (pseudoparálisis).

#### Etiología

La etiología es muy variable y depende de la edad y en ocasiones del sexo (como la artritis reumatoide, más frecuente en niñas (tabla 1)).

Por frecuencia encontramos sinovitis transitoria (65%), Perthes (13%), artritis séptica (6%) y artritis reumática (2.5%) (Petković 2010).

<b>Entre 0 y 5 años</b>	<b>Entre 5 y 10 años</b>	<b>Entre 10 y 15 años</b>
Sinovitis transitoria (>1 a) Artritis – osteomielitis Artritis reumatoide	Sinovitis transitoria Atritis – osteomielitis Enfermedad de Perthes Tumores Tendinitis aductores	Epifisiolisis Enfermedad de Perthes Secuela de DDH Tumores Tendinitis aductores

La sinovitis transitoria suele aparecer en el niño entre 3 y 8 años, aparece bruscamente y en el 70% de los casos hay un antecedente de cuadro de vías respiratorias superiores. Se caracteriza por un derrame articular que no está a tensión y es un cuadro autolimitado que no deja secuelas.

La enfermedad de Perthes consiste en la necrosis avascular de la epífisis proximal del fémur. El proceso provoca un cuadro de sinovitis acompañante poco intenso. En un alto porcentaje presenta un curso evolutivo benigno y autoresolutivo.

La epifisiolisis es propia de la etapa prepuberal, especialmente en niños con hipogonadismo y puede acompañarse de un cierto grado de sinovitis. El tratamiento es quirúrgico.

Los cuadros de tendinitis suelen estar en el contexto de niños que realizan una intensa actividad física, no suelen acompañarse de sinovitis o ésta es muy leve y el dolor se localiza en zonas de inserción tendinosa, especialmente en pubis.

El dolor por secuelas de DDH normalmente es provocado por un problema mecánico o un proceso degenerativo osteoarticular.

Los tumores presentan un dolor de inicio lento e insidioso pero la clínica puede ser muy variable según el tipo y la localización. En ocasiones debutan como una fractura patológica.

A diferencia de todos los anteriores, la artritis infecciosa supone un derrame purulento severo que coloca la cápsula articular a tensión y puede provocar una necrosis de la cabeza femoral al colapsar la circulación intraarticular, o lesionar por toxicidad el cartílago articular. Exige una cirugía urgente para descomprimir la articulación y drenar el contenido purulento.

La osteomielitis suele tener un curso lento y progresivo, en ocasiones con poca alteración clínica y analítica inicial.

#### Diagnóstico

En la anamnesis debemos preguntar específicamente por:

Inicio brusco del cuadro: propio de la sinovitis transitoria y de la artritis séptica

Historia de cuadro respiratorio de vías altas: propio de la sinovitis transitoria

Historia de fiebre: propio de la artritis séptica

Antecedentes familiares de patología reumática

Actividad física intensa: propio de tendinitis

En la exploración física debemos evaluar si existe derrame articular y si éste es a tensión. El derrame articular provoca una disminución de la movilidad de la cadera y se hace especialmente molesto en las maniobras de flexión con rotación interna (figura 10). Si existe derrame a tensión, la cadera se

coloca en flexión, abducción y rotación externa (figura 11) y existe dolor muy severo a cualquier intento de movilización.



Figura 10. Maniobra de flexión y rotación interna



Figura 11. Postura antiálgica en caso de dolor severo

Las exploraciones complementarias dependen de la sospecha diagnóstica. Aunque no existe consenso en la literatura, la mayoría de autores recomiendan realizar un estudio radiológico inicial de la cadera y si el niño es menor de 3 años o no localiza bien el dolor, de la extremidad inferior entera. Si la radiología es demostrativa (figuras 12 y 13), se aplicará el tratamiento adecuado.



Figura 12. Enf. de Perthes



Figura 13. Epifisiolisis



Figura 14. Normal

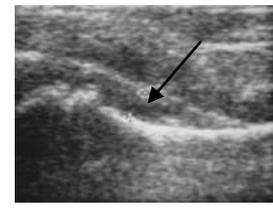


Figura 15. Ecografía: derrame articular

Si la radiología no es evocadora de patología (figura 14) se deberá realizar otras exploraciones complementarias según la sospecha diagnóstica.

En este sentido el principal problema lo tenemos en diferenciar una sinovitis transitoria de una artritis séptica. Para ello utilizamos el algoritmo de Kocher modificado por Caird que valora la probabilidad de artritis séptica según la presencia de cinco parámetros (tabla 2).

<b>Tabla 2. Algoritmo de Kocher modificado por Caird</b>		
<b>Parámetros</b>	<b>Probabilidad infección</b>	<b>Tratamiento</b>
Historia de fiebre >38.5°C Incapacidad para caminar VSG>40 mm/h Leucocitos >12.000 cel/mm <sup>3</sup> PCR>2 mg/dL	1 factor: 37%	Sintomático / reevaluación
	2 factores: 63%	Reevaluación en 24 horas
	3 factores: 83%	Cirugía
	4 factores: 93%	Cirugía
	5 factores: 99%	Cirugía

La ecografía (figura 15) en este caso puede ser de utilidad al evaluar la cantidad de líquido articular, el engrosamiento sinovial y la presencia de grumos de fibrina o coágulos de material purulento.

Otras pruebas como la resonancia magnética aportan gran información en sospecha de osteomielitis o tumores. En el caso de la enfermedad de Perthes, la resonancia magnética aporta información sobre el grado y la extensión de la zona necrótica si bien no queda clara su relevancia clínica y pronóstica en el manejo de estos pacientes (Kim 2010).

### **Tratamiento**

En el caso de sinovitis discreta el tratamiento es sintomático.

En el caso de cualquier otra patología ortopédica habrá que derivar el niño al ortopeda pediátrico. Especialmente importante es el caso de la artritis séptica porque su tratamiento es el desbridamiento quirúrgico urgente.

### **Bibliografía**

1. Caird MS, Flynn JM, Leung YL, Millman JE, D'Italia JG, Dormans JP. Factors distinguishing septic arthritis from transient synovitis of the hip in children. A prospective study. J Bone Joint Surg Am. 2006;88(6):1251-1257.
2. Kim HKW. Legg-Calvé-Perthes disease. J Am Acad Orthop Surg 2010;18:676-686.
3. Kocher MS, Zurakowski D, Kasser JR. Differentiating between septic arthritis and transient synovitis of the hip in children: An evidence-based clinical prediction algorithm. Journal of Bone and Joint Surgery , 1999, 81A:1662-1670
4. Petković L, Marić D, Gajdoabranski D. Ultrasonographic differentiation of painful hip in developmental age. Med Pregl. 2010 Mar-Apr;63(3-4):208-14.
5. Sawyer JR and Kapoor M. The limping child: a systematic approach to diagnosis. Am Fam Physician. 2009;79(3):215-224.

## **4. El genu varo y el genu valgo precisan siempre corrección con aparatos**

### **Concepto**

Denominamos patrón angular al aspecto que presentan las extremidades inferiores de los niños al mirarlas desde delante cuando los observamos de pie con las piernas juntas.

Utilizamos el término de rodillas varas o "genu varo" a la postura en la que cuando los tobillos se tocan, las rodillas están separadas entre sí. Las piernas están arqueadas hacia afuera.

Utilizamos el término de rodillas valgas o "genu valgo" a la postura en la que cuando las rodillas se tocan, los tobillos están separados entre sí. Las piernas tienen una disposición en X.

### **Desarrollo madurativo**

El neonato presenta un genu varo fisiológico de 15 grados que disminuye progresivamente hasta 0 grados al cumplir los dos años. Aparece un genu valgo progresivo hasta los 11 grados a los tres años y medio, para luego disminuir y estabilizarse en unos 7 grados hacia los 7 años de vida (figura 16). Es por lo tanto normal encontrar un genu varo hasta los dos años y un genu valgo a partir de entonces (figura 17), siendo acusado hacia los 3-4 años (Staheli 1992).

Los niños con una gran elasticidad, en bipedestación, muestran un mayor genu valgo que en decúbito supino. Esta elasticidad tiende a disminuir con la edad.

Los valores de normalidad son muy amplios y en la maduración ósea podemos encontrar un genu valgo de 7 grados, con una variabilidad de 10 grados hacia el varo y hacia el valgo.

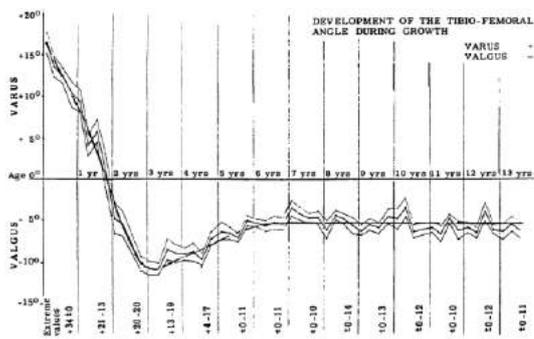


Figura 16. Valores angulares en relación a la edad (Staheli 1992)



Figura 17. Aspecto clínico del niño en relación a la edad (Staheli 1992).

### Evaluación

La exploración física se realiza en decúbito supino (valoración en descarga) y después con el niño en bipedestación (valoración en carga). De esta manera podemos observar aumento de un genu valgo por efecto de la elasticidad a nivel de las rodillas.

En primer lugar puede medirse la distancia que separa los tobillos en el genu valgo o las rodillas en el genu varo (figura 18). Consideramos por fuera del límite normal la separación de rodillas por encima de 6 cm o la separación de tobillos por encima de 8 cm.

En segundo lugar se debe explorar el eje de carga de la pierna. Para ello se coloca una cinta desde la cadera hasta el segundo dedo del pie y se comprueba si queda comprendida en la rodilla (figura 19). Consideramos por fuera del límite normal cuando el eje de carga queda externo o interno a la rodilla.



Figura 18. Medición de la distancia intermaleolar.



Figura 19. Valoración del eje de carga de la extremidad.

Al valorar el plano frontal de unas extremidades inferiores en el niño, debemos explorar también el perfil rotacional porque pueden coexistir alteraciones en ambos planos. Una rotación tibial interna provoca la apariencia de un genu varo porque para alinear el ángulo de progresión del pie con la línea de progresión de la marcha provoca una rotación externa femoral y las rodillas quedan mirando hacia fuera. Al contrario una rotación tibial externa puede provocar la apariencia de un genu valgo.

El estudio radiológico está indicado cuando en la exploración encontramos una separación de las rodillas superior a los 6 cm cuando los tobillos están juntos, una separación de los tobillos superior a los 8 cm cuando las rodillas están juntas o cuando existe una asimetría marcada entre una pierna y otra. En estos casos debe realizarse una radiografía completa de las extremidades inferiores

(telemetría en carga) para medir el grado de valgo o varo, determinar por donde pasa el eje de carga y para valorar si se trata de una deformidad local o global de la extremidad.

### Diagnóstico

En la gran mayoría de las consultas sobre alteraciones del patrón angular encontramos unos valores de valgo o varo dentro de los límites de la normalidad. Sin embargo existen ciertas patologías propias del niño que hay que descartar.

La enfermedad de Blount es una osteocondrosis de la tibia proximal en la que hay un trastorno del crecimiento de la parte medial de la fisis por excesiva presión de carga en la bipedestación. Suele ser bilateral y la radiología suele ser diagnóstica. Suele afectar al niño pequeño pero puede verse también en el adolescente.

El raquitismo hipofosfatémico puede ser causa de incurvación en varo (figura 20) o en valgo que afectan a segmentos óseos largos de las extremidades inferiores y se acompañan de ensanchamiento de las zonas fisarias. Cuando la radiología es sugestiva, está indicado el estudio del metabolismo fosforo-cálcico.

Las displasias óseas constituyen otra causa de deformidad ósea. Algunas como la acondroplasia suelen producir deformidades en varo mientras que otras como la mucopolisacaridosis suelen producir deformidades en valgo y en flexo de rodillas.

Las fracturas también pueden provocar deformidades residuales por mala reducción de la lesión o por afectación fisaria que provoca trastornos de crecimiento (figura 21).



Figura 20. Genu varo por raquitismo hipofosfatémico

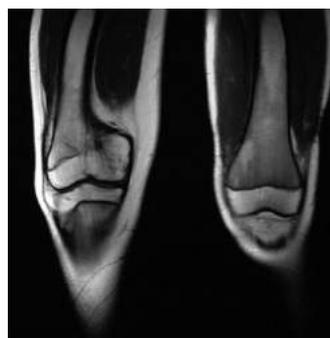


Figura 21. Genu varo por puente fisario tras fractura

### Tratamiento

Las situaciones de aparente deformidad pero con valores dentro de la deformidad sólo precisan información a los padres sobre el proceso de desarrollo. En estas situaciones está contraindicada la colocación de una ortesis correctora de la deformidad de la rodilla. No obstante, especialmente en el genu valgo pueden aparecer molestias en la parte interna del pie o de la rodilla que mejoran con la colocación de plantillas con cuña interna. Sin embargo, es importante explicar a los padres que estas ortesis no tendrán ningún efecto en la evolución de los ejes de las piernas del niño (Health 1993, Greene 1994).

En la enfermedad de Blount del niño pequeño sí está indicado colocar una ortesis por debajo de los 3 años de edad (figura 22). En estadios posteriores está indicada la cirugía correctora.

En trastornos como el raquitismo o las displasias utilizamos técnicas quirúrgicas de crecimiento guiado mediante hemiepifisiodesis temporal con implantes removibles tipo placas en 8 (figura 23).



Figura 22. Realineación con ortesis en enfermedad Blount



Figura 23. Realineación quirúrgica en raquitismo hipofosfatémico

### Bibliografía

1. Fundamental of Pediatric Orthopedics. Lynn T. Staheli. Ed. Raven Press 1992.
2. Greene WB. Genu varum and genu valgum in children. Instr. Course lect. 1994;43:151-9.
3. Health CH, Staheli LT. Normal limits of knee angle in white children. J Pediatr Orthop 1993; 13:259.
4. Lowell and Winters's Pediatric Orthopaedics. Chapter 27. Perry L. Schoenecker and Margaret . Rich: The lower wxtremity. Raymond T. Morrissy and Stuart L. Weinstein editors. Fifth edition, Volume 2, pag 1060. Lippincott Williams and Wilkins, 2001

## 5. El niño precisa un calzado firme, abotinado y con almohadilla interior

### Conceptos

El pie se desarrolla de forma rápida hasta los 5 años de vida y después de forma más lenta hasta los 12 años en niñas y 14 en niños. En niños menores de tres años es habitual encontrar un pie con muy poco arco longitudinal debido a la presencia de grasa plantar y a la laxitud ligamentosa (Staheli 1987). Especialmente en los primeros años de vida ocurren los principales cambios en movilidad, alineamiento y desarrollo óseo. En este proceso el desarrollo neuromotor es crucial para los cambios dinámicos necesarios para convertir un pie flexible en un pie más estable (Evans 2010). Para ello el tobillo y el pie necesitan del estímulo que proporciona los cambios de posición durante la bipedestación, deambulación y carrera.

Estudios en países en desarrollo muestran una mayor presencia de pies planos entre los niños que usan zapatos que entre los que van descalzos. Parece que el hecho de ir descalzo favorece el desarrollo de la musculatura propia del pie, mientras que los calzados rígidos interfieren en este proceso (Echarri 2003).

Estudios de análisis de la marcha comparando ir descalzo con el uso de diferentes tipos de calzado demuestran una disminución de la movilidad de las articulaciones del pie cuando va calzado (Wolf 2008, Wegener 2011).

A pesar de que el uso de calzado deportivo protege el pie e incluso puede ser imprescindible en determinados deportes o condiciones ambientales, estudios de revisión apoyan que la carrera descalzo produce mejor entrenamiento y disminuye los riesgos de lesiones (Jenkins 2011), y que si se utiliza un calzado, debe ser adecuado al deporte y a las condiciones ambientales (Robinson 2011).

Podemos inferir que...

1. El calzado es una prenda de vestir. Protege el pie pero no es imprescindible.

2. El calzado no ayuda a desarrollar el pie, pero puede interferir en este proceso si es demasiado rígido y no permite el estímulo de los cambios de posición durante la marcha.
  3. El calzado no ayuda a aprender a caminar, pero este proceso puede verse empobrecido por un calzado demasiado rígido que no permita el movimiento libre del pie y del tobillo.
- Por todo ello, actualmente se recomienda que el calzado del niño sea flexible.

### Accesorios del calzado

El tacón de Thomas (figura 24) es una prolongación anterior del tacón, normalmente en la parte medial que produce un giro del pie hacia adentro. Las cuñas (figura 25) son añadidos a la suela que tienen un efecto supinador cuando se colocan en la parte interna y un efecto pronador cuando se colocan en la parte externa. Ninguno de estos añadidos debe colocarse en un niño con un pie normal no existiendo ninguna evidencia científica que justifique su uso.

Las almohadillas internas o las plantillas (figura 26) no tienen ningún efecto sobre el desarrollo del arco interno y sólo deben utilizarse para aliviar las molestias en casos de pie plano rígido debido a coalición tarsiana.

Las plantillas de absorción de impactos como las taloneras de silicona (figura 27) se utilizan para los trastornos de sobrecarga como la enfermedad de Sever.



Figura 24. Tacón de Thomas

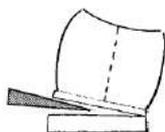


Figura 25. Cuña



Figura 26. Plantillas ortopédicas



Figura 27. Talonera de silicona

### El calzado adecuado

1. Debe tener una longitud aproximadamente un centímetro mayor que el pie. Si es menor apretará los dedos, especialmente por la tarde y si es mayor provoca cansancio al caminar.
2. Debe ser flexible para permitir el movimiento libre del pie.
3. La suela debe ser elástica y permitir la flexión del pie mientras camina. Debe poder flexionar la suela del calzado con las manos (figura 28).
4. Se recomienda que el dibujo de la suela sea multidireccional para que evite que el niño resbale.
5. No debe tener tacón o debe ser mínimo y nunca debe tener prolongaciones hacia la puntera en la parte interna (el llamado tacón de Thomas).
6. No debe llevar ningún tipo de plantilla "correctora". El pie sano no la necesita y pueden producir molestias.
7. El contrafuerte es la parte posterior, debe sujetar el pie y cubrir justo por encima del talón, pero no más arriba para permitir el movimiento libre del tobillo. La parte posterior del pie debe estar siempre sujeta, aunque sea sólo por una pequeña corredera o goma. Las chanclas y los zuecos no son adecuados porque el niño debe hacer un trabajo extra de agarre con los dedos para no perder el calzado al caminar.
8. Deben estar confeccionados con materiales transpirables para evitar la sudoración excesiva y las afecciones cutáneas como infecciones micóticas.
9. En general no se recomienda el uso de botas porque no permiten una correcta movilidad del tobillo. El niño pequeño puede usar botitas flexibles de caña baja para evitar que se descalce cuando corre. Si la colocación de botas se justifica como abrigo por bajas temperaturas, la parte del tobillo debe ser flexible y holgada para no impedir la movilidad.
10. El calzado del lactante, llamado patuco, debe ser totalmente flexible y debe ser holgado, para permitir el movimiento libre. Su única finalidad es protegerle del frío.



Figura 28. La suela debe poder flexionarse fácilmente con las manos.

### Bibliografía

1. Echarri JJ, Forriol F: The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *J Pediatr Orthop B* 2003, 12:141-146
2. Evans AM. *Pediatrics. The pocket podiatry guide*. 1<sup>st</sup> ed. New York, NY: Churchill Livingstone Elsevier; 2010
3. Jenkins DW, Cauthon DJ. Barefoot running claims and controversies: a review of the literature. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2011 May-Jun;101(3):231-46.
4. Robinson LE, Rudisill ME, Weimar WH, Breslin CM, Shroyer JF, Morera M. Footwear and locomotor skill performance in preschoolers. *Percept Mot Skills*. 2011 Oct;113(2):534-8.
5. Staheli LT, Chew DE, Corbet M. The longitudinal Arch. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A: 426-8.
6. Wegener C, Hunt AE, Vanwanseele B, Burns J, Smith RM. Effect of children's shoes on gait: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 2011 Jan 18;4:3.
7. Wolf S, Simon J, Patikas D, Schuster W, Armbrust P, Döderlein L. Foot motion in children shoes: a comparison of barefoot walking with shod walking in conventional and flexible shoes. *Gait Posture*. 2008 Jan;27(1):51-9. Epub 2007 Mar 13.

## 6. El pie plano se diagnostica con el podoscopio y exige plantillas para su tratamiento.

### Conceptos

Si bien entendemos por pie plano el que tiene una disminución de la altura del arco longitudinal plantar, el concepto de pie plano engloba un conjunto de trastornos de la alineación cuando el niño está de pie y apoya su peso sobre los pies. En esta situación, el talón se desvía hacia afuera (talo valgo), la zona del arco plantar en el mediopié desciende y la parte más anterior del pie se coloca en supinación.

El arco longitudinal del pie se desarrolla de forma progresiva los primeros años de vida, alcanzando su máxima altura hacia la adolescencia (figura 29); ello es debido en parte a la pérdida de la grasa subcutánea y a la reducción de la laxitud de las articulaciones (Staheli 1987).

No existe ninguna evidencia de que un pie plano produzca trastorno funcional a menos que se acompañe de contractura de tríceps sural o sea una deformidad rígida.

Estudios en países en desarrollo muestran una mayor presencia de pies planos entre los niños que usan zapatos que entre los que van descalzos (Rao 1992, Echarri 2003).

Podemos establecer dos tipos de pie plano. El pie plano flexible, que tiene capacidad para revertir la deformidad y mejora con la edad. Y el pie plano rígido, formado por coaliciones tarsales (uniones entre calcáneo y escafoides o entre calcáneo y astrágalo), que no revierte la deformidad, puede producir dolor y no mejora con la edad.

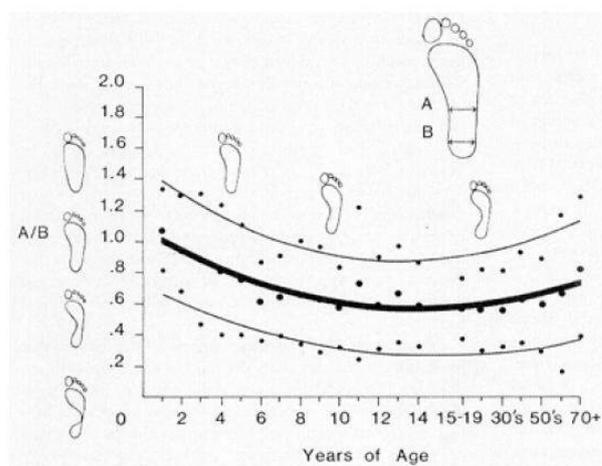


Figura 29. Evolución de la altura del arco longitudinal interno con la edad (Staheli 1987).

### Valoración del pie plano

Es importante valorar la altura del arco longitudinal, el retropié, la flexibilidad articular, la capacidad de corrección y la presencia de callosidades en la planta del pie.

En la inspección podremos ver un hundimiento del arco interno y una disposición en valgo del retropié.

Las dos maniobras básicas para comprobar que se trata de un pie plano flexible son el “Jack test” y pedir al niño que se coloque de puntillas. El Jack test consiste en extender el dedo gordo del pie (figura 30); en un pie plano flexible esta maniobra hace aparecer el arco longitudinal interno. Cuando el niño se coloca de puntillas también se produce una elevación del arco interno, y además se corrige la desviación hacia afuera del talón (figura 31).



Figura 30. Jack test: aparición del arco

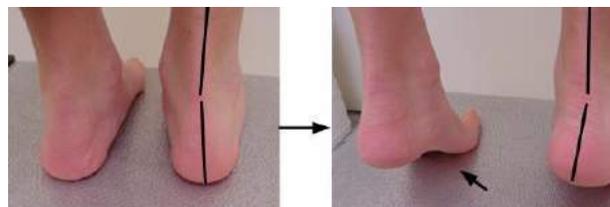


Figura 31. Puntillas: aparece el arco y corrige el valgo

Esta exploración podemos realizarla utilizando un podoscopio, instrumento con espejo que nos permite ver la planta del pie con comodidad. Sin embargo, no es imprescindible su uso.

Si la exploración es compatible con un pie plano flexible, normalmente no es necesario realizar estudios radiológicos. Si por el contrario se trata de un pie plano rígido, probablemente habrá que realizar estudios por la imagen para determinar el tipo de malformación ósea subyacente

### Tratamiento

El pie plano flexible mejora progresivamente con la edad, no suele producir molestias y por lo tanto no precisa de tratamiento. Además no hay ninguna evidencia de que las modificaciones en el calzado o las plantillas mejoren el arco longitudinal del pie (Gould 1989, Wenge 1989, Evans 2011).

No obstante, en ocasiones los niños con pie plano flexible pueden tener molestias relacionadas con la actividad física. En estas situaciones la colocación de plantillas puede ayudar a aliviar las molestias, aunque sin efecto en el desarrollo del arco longitudinal (Theologis 1994).

El pie plano rígido suele provocar dolor y constituye un apartado específico para el especialista en ortopedia pediátrica. Las molestias pueden aliviarse con tratamiento rehabilitador, colocación de plantillas y, en ocasiones con cirugía para eliminar las uniones óseas.

### **Bibliografía**

1. Echarri JJ, Forriol F: The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *J Pediatr Orthop B* 2003, 12:141-146
2. Evans AM, Rome K. A Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011 Mar;47(1):69-89.
3. Rao U, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot: a survey of 2300 children. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:525
4. Staheli LT, Chew DE, Corbet M. The longitudinal Arch. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A: 426-8.
5. Theologis TN, Gordon C, Benson MK. Heel seats and shoe wear. *Pediatr Orthop.* 1994 Nov-Dec;14(6):760-2.
6. Wenger DR, Mauldin D, Speck G, Morgan D, Lieber RL. Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *J Bone Joint Surg Am.* 1989 Jul;71(6):800-10.

## **7. El peso de las mochilas y las malas posturas al sentarse producen escoliosis**

### **Conceptos**

Una escoliosis es una desviación lateral de la columna superior a 10° con rotación de las vértebras de la curva ([www.srs.org](http://www.srs.org)). El 80% de las escoliosis son idiopáticas y el resto son secundarias a malformaciones congénitas, problemas neuromusculares o a síndromes. No se ha descrito, no obstante, escoliosis secundaria a cargas de peso o posturas inadecuadas.

No obstante, parece que un peso inadecuado de las mochilas escolares o unas posturas inadecuadas prolongadas en el colegio pueden ser factores de riesgo de dolor de espalda en niños y adolescentes (Harreby 2001, Sheir-Neiss 2003).

### **Las mochilas**

El uso de mochilas produce cambios biomecánicos en la espalda, cambios metabólicos (mayor consumo) y cambios en la marcha mientras el niño la está transportando (Cardon 2004).

Estos cambios son especialmente importantes cuando el peso de la carga está por encima del 15% del peso corporal del niño (Brackley 2009) y mayores si el peso es asimétrico (Cottalorda 2004). Una correcta posición de la mochila minimiza estos cambios y aumenta el confort (IBV 2011).

Sin embargo, no existe evidencia científica de que transportar peso en mochilas produzca lesiones en la espalda del niño (Cardon 2004) ni tenga ninguna relación con la aparición de desviaciones de columna (Cottalorda 2004).

### **Recomendaciones**

Algunos trabajos demuestran que los programas escolares de educación sobre el transporte de material escolar y de la postura en clase mejoran el conocimiento del niño sobre la postura de su espalda y disminuyen la prevalencia de dolor lumbar en niños y adolescentes (Geldhof 2007, Syazwan 2011).

Respecto a las mochilas, los departamentos de educación de Francia y Austria recomiendan que el peso de las mochilas no sea superior al 10% del peso del niño. Se recomienda que tengan tirantes anchos, se lleve centrada en la espalda y apoyada en la región lumbar. Algunas mochilas tienen zonas inflables que ayudan a ajustar la postura más cómoda de transporte (figura 32).

Respecto a la postura en clase, se recomienda sentarse en la parte posterior de la silla, con el respaldo recto y cambiar de postura a menudo.

Otras medidas de prevención del dolor de espalda en el niño incluyen practicar actividad física, evitar el sobrepeso, estudiar la ergonomía del mobiliario en casa y la escuela y comunicar a los padres la aparición de molestias en la espalda.

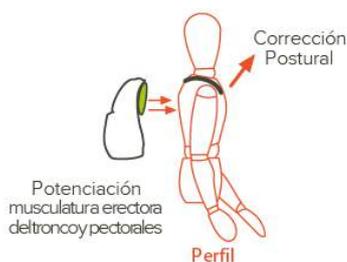


Figura 32. Mochila con zonas hinchables

En caso de dolor de espalda hay que descartar patología orgánica como por ejemplo la espondilolisis o la cifosis de Scheuermann. En caso de dolor llamado inespecífico (no producido por patología orgánica identificable) es recomendable evitar el reposo en cama y realizar tratamiento sintomático.

En caso de escoliosis, la “Scoliosis Research Society” (SRS) recomienda observación, corsé o cirugía dependiendo de la magnitud de la curva y de la maduración esquelética del paciente.

La fisioterapia, la estimulación eléctrica y otros tratamientos conservadores no han demostrado tener efecto sobre la evolución de la curva escoliótica. La actividad física sí ha mostrado su utilidad en la mejora del condicionamiento aeróbico y de la capacidad pulmonar en estos pacientes (Weiss 91).

### Bibliografía

1. Brackley HM, Stevenson JM, Selinger JC. Effect of backpack load placement on posture and spinal curvature in prepubescent children. *Work*. 2009;32(3):351-60.
2. Cardon G, Balagué F. Backpacks and spinal disorders in school children. *Eura Medicophys*. 2004 Mar;40(1):15-20.
3. Cottalorda J, Bourelle S, Gautheron V, Kohler R. Backpack and spinal disease: myth or reality?. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2004 May;90(3):207-14.
4. Harreby MS, Nygaard B, Jessen TT, Larsen E, Storr-Paulsen A, Lindahl A et al. Risk factors for low back pain among 1.389 pupils in the 8th and 9th grade. An epidemiologic study. *Ugeskr Laeger* 2001; 163(3):282-286.
5. Instituto de Biomecánica de Valencia. Análisis de los efectos de la mochila Aironback. 2011 ([www.aironback.es](http://www.aironback.es))
6. Sheir-Neiss GI, Kruse RW, Rahman T, Jacobson LP, Pelli JA. The association of backpack use and back pain in adolescents. *Spine* 2003; 28(9):922-930.
7. Syazwan A, Azhar MM, Anita A, Azizan H, Shaharuddin M, Hanafiah JM, Muhaimin A, Nizar A, Rafee BM, Ibthisham AM, Kasani A. Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program. *J Pain Res*. 2011;4:287-96. Epub 2011 Sep 14.
8. Weiss HR. The effect of an exercise program on vital capacity and rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 1991; 16(1):88-93.