

# CAPÍTULO 125 - ALTERACIONES ROTACIONALES DEL MIEMBRO INFERIOR

Autores: Iskandar Tamimi Mariño, Facundo Rojas Tomba

Coordinador: Miguel Álvarez Blanco

Hospital Regional Universitario Carlos Haya (Málaga)

## 1.- INTRODUCCIÓN

Los miembros inferiores poseen las funciones de soportar el peso corporal en bipedestación a la vez que dotan de movilidad al ser humano. Para desarrollar dichas funciones cuentan con unos elementos óseos articulados (fémur, tibia, astrágalo y calcáneo), unos elementos estabilizadores pasivos (cápsulas y ligamentos) y unas estructuras neuromusculares que dotan de movimiento al resto de componentes. Los distintos segmentos del miembro inferior adquieren en el ser humano una configuración espacial, en condiciones normales, que denominamos alineación del miembro. Dicha alineación minimiza el trabajo muscular y el desgaste articular durante el desempeño de las actividades de soporte y locomoción.

La alineación normal de los miembros inferiores se evalúa mediante la medición de los ángulos que forman los distintos segmentos del miembro entre sí, así como los que forman las superficies articulares con el eje de la extremidad. Dicha evaluación ha de hacerse en los tres planos del espacio. Las deformidades del plano frontal son las más frecuentes y pueden provocar cambios degenerativos en cadera, rodilla y tobillo. Las desalineaciones en el plano sagital son mejor toleradas y de menor importancia clínica que las frontales siendo compensadas por la cadera, rodilla, tobillo, retropié y antepié. Aún así, ciertas deformidades sagitales pueden volverse sintomáticas y asociarse a cambios degenerativos (1). Las alteraciones rotacionales son motivo de consulta frecuente en el niño. Los valores normales varían de un individuo a otro existiendo un amplio rango de valores considerados normales o fisiológicos. Asimismo, la alineación de la extremidad sufre modificaciones desde el nacimiento hasta alcanzar la madurez esquelética.

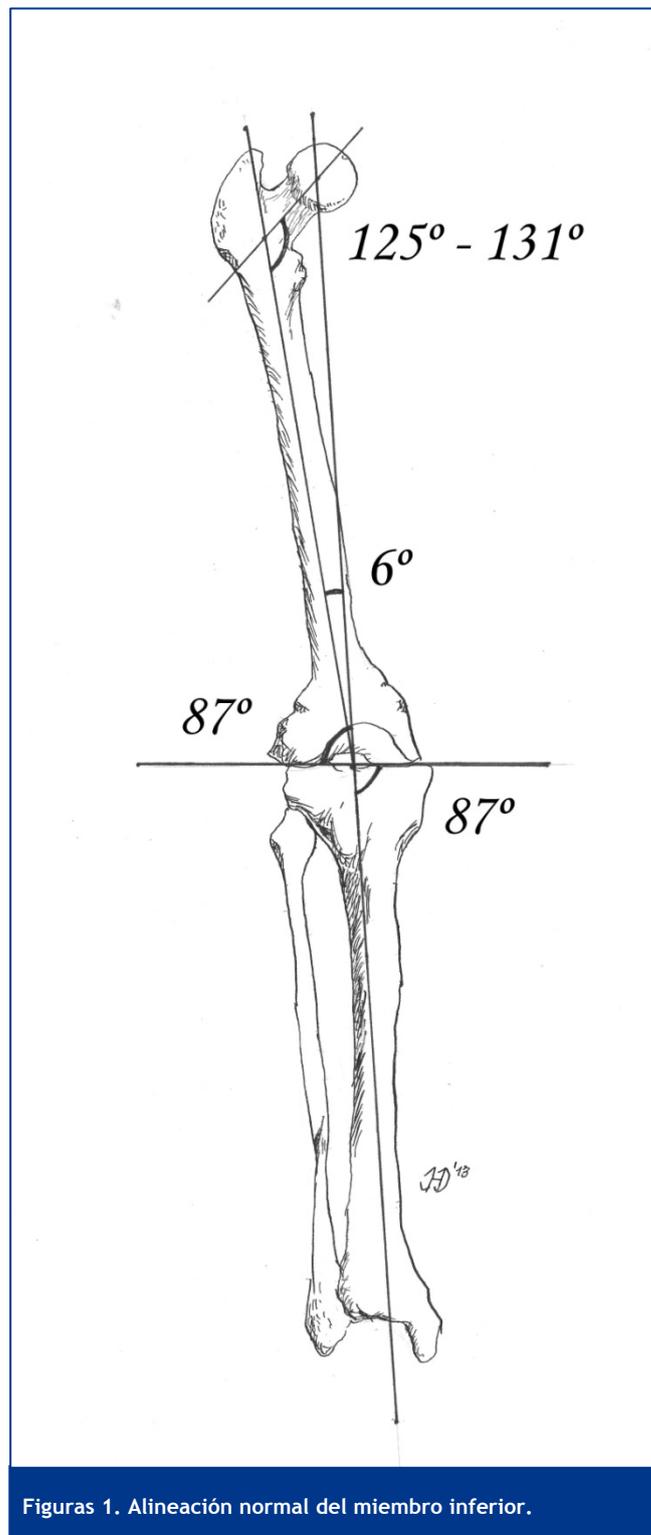
## 2.- ALINEACIÓN NORMAL DE LOS MIEMBROS INFERIORES EN EL ADULTO

Es importante conocer la alineación normal de cada segmento óseo por separado y en cada plano del espacio, lo que nos ayudará a determinar el origen de una deformidad concreta.

### 2.1. En el plano frontal

*El peso corporal se transmite al miembro inferior a través de una línea imaginaria denominada eje mecánico de la extremidad que va desde el centro de la cabeza femoral hasta el centro de la articulación del tobillo (Figura 1). Se considera normal esta línea cuando cruza por el centro de la rodilla con un margen de seguridad de 10mm medial (1).*

El eje mecánico del fémur se localiza entre el centro de la cabeza femoral y el centro de la rodilla. Éste no coincide con su eje anatómico que transcurre desde la fosa piriforme hasta el centro de la rodilla. Ambos ejes forman por término medio un ángulo de 6°. En la tibia, el eje



Figuras 1. Alineación normal del miembro inferior.

mecánico coincide con su eje anatómico y se localiza entre el centro de la rodilla y el centro del tobillo. Los ejes mecánicos de fémur y tibia forman un ángulo "Hip-Knee

angle”, que tiende a acercarse a 0° en miembros con alineación neutra. En la población normal existe una media de 1° de varo, lo que explica que el eje mecánico pase ligeramente medial al centro de la rodilla en condiciones normales (2). La asociación entre osteoartritis y las alteraciones de estos ejes ha despertado mucho interés en los últimos años (3).

Cada articulación tiene una inclinación específica con relación a los ejes mecánicos del miembro inferior. En la extremidad proximal del fémur se define el ángulo cervicodiafisario cuyo valor normal oscila entre 125° y 131°; alternativamente, se puede usar una línea desde la punta del trocánter mayor hasta el centro de la cabeza femoral para definir la orientación articular de la cadera. Se ha comprobado que esta línea forma un ángulo medio de 90° con el eje mecánico del fémur. La línea tangente a ambos cóndilos femorales forma un ángulo lateral de 87° con el eje mecánico del fémur mientras que la línea paralela a la superficie articular de la tibia proximal forma con el eje mecánico de la tibia un ángulo medial de 87°. Es decir, el eje transversal de la rodilla no coincide con la horizontal sino que, en bipedestación, forma 3° de valgo con ésta. Durante la marcha normal, nuestro miembro inferior se inclina unos 3° en varo respecto a la vertical de modo que el eje transversal de la rodilla sea paralelo al suelo en el momento del apoyo (2). El eje transversal del tobillo se define por una línea tangente a la polea astragalina pero en la práctica es más útil usar la tangente a la superficie articular de la tibia distal. La intersección de ésta forma un ángulo con el eje mecánico de la tibia de 90°. Por último la articulación subastragalina debe garantizar que en el momento del apoyo exista una correcta alineación del calcáneo con la tibia en el plano frontal (2).

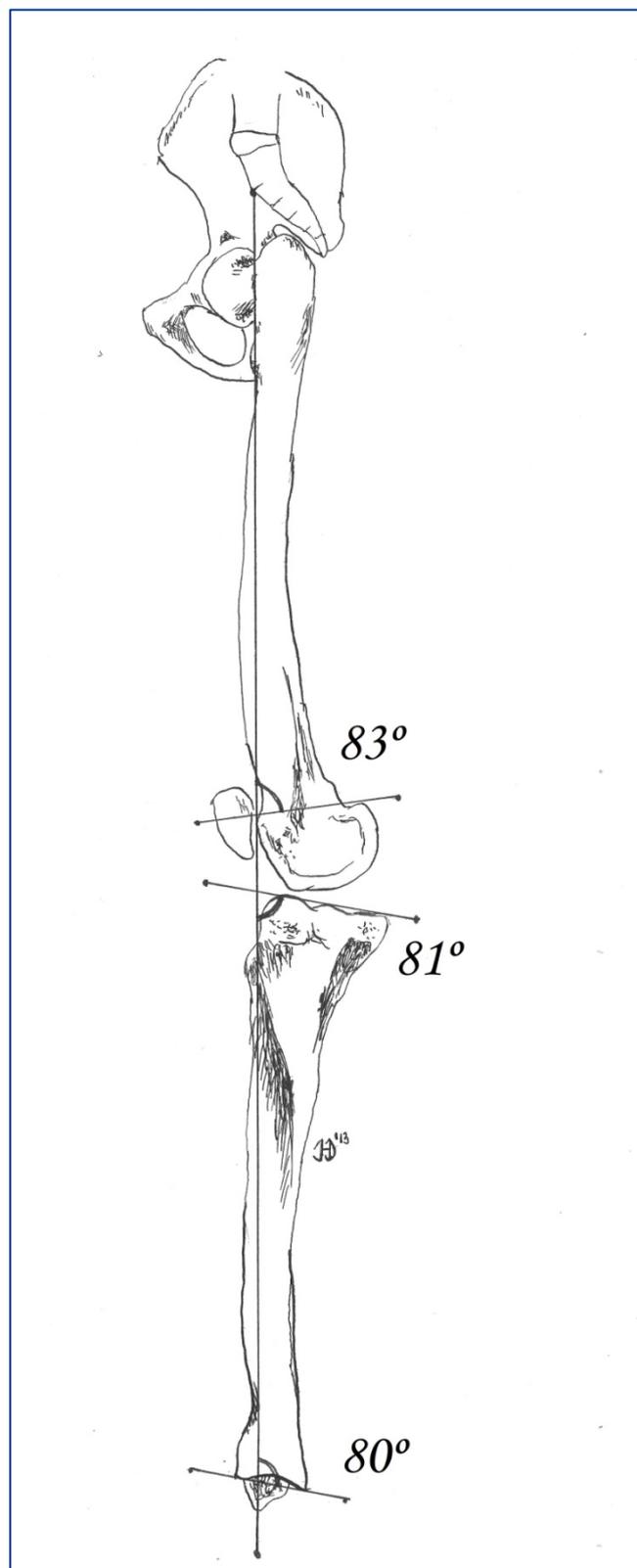
## 2.2. En el plano sagital

El eje mecánico normal va desde el centro de gravedad (anterior a la 2ª vértebra sacra), hacia el centro del tobillo, pasa ligeramente detrás a la cabeza femoral por su anteversión de 15° y ligeramente anterior al centro de la rodilla, permitiendo la estabilización pasiva de la rodilla necesaria para soportar el peso corporal en bipedestación. El eje mecánico pasa por el centro de la rodilla a 5° de flexión. Durante la marcha normal, la rodilla no pasa de estos 5°. En condiciones normales, la tangente a la cortical anterior del fémur distal es colineal con la cortical anterior de la tibia proximal.

Para evaluar la orientación articular en el plano sagital se trazan las líneas articulares del fémur distal tibia proximal y tibia distal (Figura 2) (1).

## 3.- ASPECTOS ETIOPATOGÉNICOS

Las alteraciones de la alineación pueden ser constitucionales (también llamadas fisiológicas) o patológicas. En general las constitucionales se producen en individuos normales (desarrollo normal, no signos displásicos, estatura normal, etc.), y la deformidad tiende a ser moderada, y en muchos casos bilaterales y simétricos. En las pruebas de imagen no se detectan otras alteraciones que la propia deformidad. No tienen causa conocida. No suelen provocar problemas funcionales pero cuando son severas producen problemas estéticos, alteraciones de la marcha y desequilibrios mecánicos que favorecen la degeneración articular prematura. Ejemplo de éstas serían la antetorsión femoral o el genu valgo del desarrollo (4).



Figuras 2. Alineación normal del miembro inferior.

En segundo lugar, existen otras alteraciones de la alineación provocadas por causas patológicas ya sean congénitas o adquiridas. Cualquier proceso osteoarticular patológico de origen traumático, neoplásico, inflamatorio, infeccioso o degenerativo será susceptible de provocar una deformidad de los miembros inferiores. El tratamiento de

estas deformidades será doble: el específico de la causa que la provoque y el de la deformidad misma.

#### 4.- BIOMECÁNICA DE LAS DESALINEACIONES

En un miembro sano, el eje mecánico asegura un reparto de cargas homogéneo en cadera, rodilla y tobillo. Una deformidad que altere la alineación normal de las articulaciones provocará una modificación de este eje, resultando en una concentración de cargas patológicas en determinadas zonas de las articulaciones. La cadera, por su configuración esférica, es la que mejor tolera las deformidades del miembro. Sin embargo, la rodilla es la articulación más vulnerable a la desalineación del miembro inferior sobre todo en el plano frontal. Cuando el eje de carga pasa medial o lateral al centro de la rodilla se genera un brazo de palanca que multiplica la presión sobre el compartimento femorotibial medial o lateral respectivamente. Este incremento de presión será proporcional a la distancia desde el centro de la rodilla al eje mecánico del miembro en el plano coronal. Se ha calculado experimentalmente que durante la marcha normal, en un miembro con una correcta alineación, el 70% del peso se localiza en el platillo medial de la tibia. En presencia de 5° de varo, casi el 90% de la carga se transmite a través del compartimento medial (2).

El tobillo, gracias a la articulación subastragalina, tolera bien las desviaciones coronales pero estudios realizados en cadáveres han puesto de manifiesto que las deformidades del tercio distal de la tibia y las desalineaciones en el plano sagital (recurvatum o antecurvatum) provocan alteraciones significativas en la transmisión de cargas al astrágalo. Diversos estudios experimentales han puesto de manifiesto que a parte de la magnitud de la deformidad angular, la localización del ápex de la misma influye en la afectación articular, de manera que las deformidades del tercio distal de la tibia afectarán más al tobillo y las del tercio proximal a la rodilla (5) (Figura 3).

Las desalineaciones del eje mecánico en el plano sagital son mejor toleradas por la compensación articular, sin embargo también pueden favorecer una distribución de cargas patológicas. En situaciones de desalineación, los músculos y ligamentos trabajarán en exceso, para mantener la posición bípeda y para la locomoción provocando dolor, fatiga muscular y entesopatías.

#### 5.- ASPECTOS DIAGNÓSTICOS

La prueba de imagen de elección es la telerradiografía de miembros inferiores en carga, incluyendo desde caderas a pies y teniendo precaución del grado de rotación de los mismos para lo cual se deben situar las rótulas mirando al frente.

#### 6.- ALTERACIONES TORSIONALES

##### 6.1. Alineación rotacional normal del miembro inferior

Los perfiles rotacionales varían ampliamente entre los niños. De acuerdo a esta variabilidad se desprenden 3 conceptos a destacar:

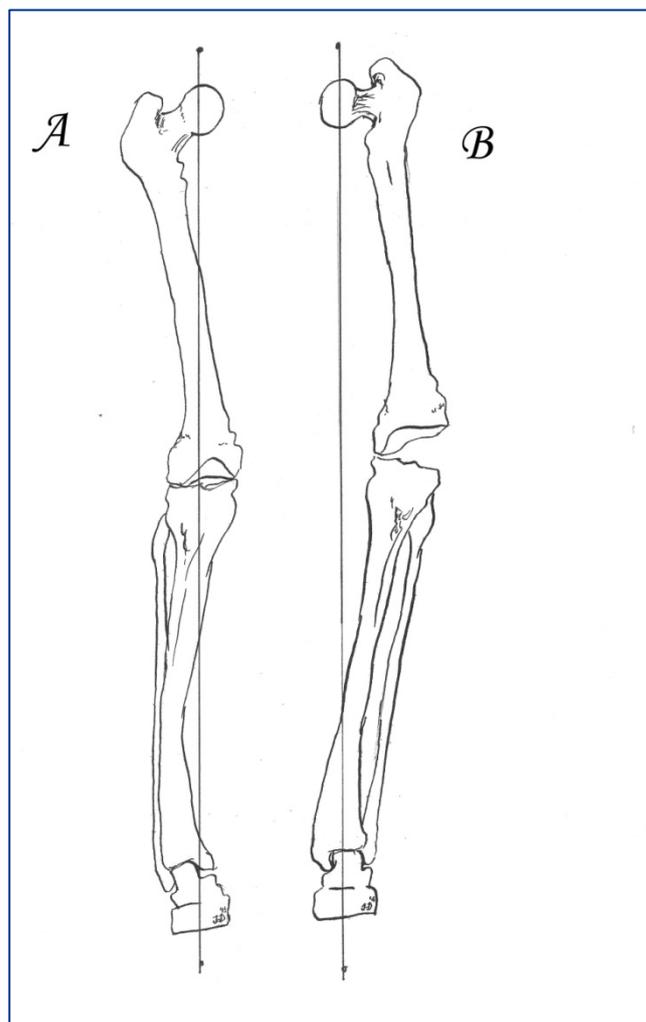


Figura 3. A) Una deformidad en varo del tercio distal de la tibia provoca mayor desalineación en el tobillo. B) Una deformidad de igual magnitud en la zona proximal de la tibia afectara mas a la rodilla ( véase el brazo en palanca que actúa a nivel de la rodilla).

- **Versión:** es la variación normal en la rotación de un hueso. Es un concepto estático referido únicamente a un hueso concreto.
- **Rotación del miembro:** es el resultado de la interacción dinámica de huesos, articulaciones y músculos.
- **Torsión:** es una variación que supera las 2 desviaciones estándar de la media y define una deformidad, es decir, es patológico.

Durante la gestación, a partir de la 4ª semana se puede observar las yemas de los miembros. En la 7ª semana, las extremidades inferiores experimentan un proceso de rotación interna orientando las rodillas hacia delante y acercando el primer dedo del pie hacia la línea media. Tras el nacimiento, el fémur pierde progresivamente la anteversión hasta la madurez y la tibia experimentará una progresiva rotación externa (6).

El fémur normal posee anteversión, es decir, su segmento cérvico-cefálico está rotado externamente respecto a los condilos femorales. La anteversión femoral es de 30° aproximadamente al nacer y va disminuyendo

progresivamente hasta los 10-15° en la madurez esquelética. Por su parte, la tibia normal, se encuentra rotada externamente 5° al nacer y va aumentando su rotación hasta los 15° al final del crecimiento (Figura 4).

La mayoría de los niños y adultos caminan con sus pies en rotación externa media de 10°. Una marcha en rotación interna mayor a 10° o externa mayor a 30° (más o menos 2 desviaciones estándar de la media) se considera patológica (6).

## 6.2. Etiopatogenia de las deformidades rotacionales

La posición fetal intraútero se ha relacionado con el desarrollo de ciertas deformidades rotacionales (torsión tibial interna). La malrotación puede ser producida por un proceso de maduración patológico antes o después del nacimiento, atribuible en muchos casos a factores genéticos (asociación familiar). Ciertas enfermedades neuromusculares como la parálisis cerebral infantil, espina bífida o la polio se han asociado también con malrotaciones de la tibia o el fémur. La malrotación de un miembro puede ser el resultado de una fractura mal consolidada. Mientras que las deformidades angulares tras la consolidación fractuaria pueden remodelar en niños, las malrotaciones no suelen corregirse (6).

## 6.3. Evaluación clínica de las deformidades rotacionales

El motivo más frecuente de consulta es que los padres han notado que su hijo camina con la punta de los pies hacia dentro (in-toeing) o excesivamente hacia afuera (out-toeing). En ocasiones también refieren cierta torpeza al correr o caídas frecuentes. Se debe realizar una completa historia clínica, recogiendo datos sobre el embarazo, nacimiento y el desarrollo del paciente en busca de una causa patológica de la deformidad. Asimismo se deben describir el tipo de deformidad, cuándo y cómo comenzó, tratamientos previos, etc.

A continuación se debe examinar la marcha del niño con las extremidades descubiertas fijándonos secuencialmente en el pie, la pierna, la rodilla y el muslo. Las desalineaciones torsionales frecuentemente se hacen más evidentes con la fatiga ya que disminuye la compensación muscular. La marcha con los pies hacia adentro o hacia afuera se mide mediante el ángulo pie-progresión (*foot progresión angle*, FPA), que es el ángulo que forma el pie con la línea de progresión de la marcha. Para determinar el nivel de la desalineación se debe evaluar el perfil rotacional, con el paciente en decúbito prono y la pelvis estabilizada sobre la camilla. Así podremos determinar:

- **Arco de rotación de las caderas:** en posición prona con las rodillas flexionadas a 90°. El rango normal de rotación interna es de 60° en niños y de 70° en niñas; la rotación externa es similar en ambos sexos y su rango normal oscila entre 25 y 90°. Una rotación interna mayor a 60° en niños o 70° en niñas indica la presencia de antetorsión femoral mientras que una rotación interna limitada con una gran rotación externa indica retroversión femoral.
- **Versión tibial o ángulo muslo-pie (*thigh-foot angle*, TFA) :** en la posición prona con las rodilla flexionadas a 90° y los tobillos en posición neutra, observar el

ángulo entre el eje longitudinal del pie y el muslo. Este ángulo indica la magnitud de la torsión tibial y su rango normal varía de 5° de rotación interna a 30° de rotación externa.

- No olvidar la evaluación del **pie** ya que deformidades intrínsecas de este pueden modificar la evaluación de la versión tibial. Se debe dar especial atención al borde externo del pie, normalmente recto, que puede mostrarse convexo en el metatarso adducto (4,6).

### 6.3.1. Antetorsión femoral del desarrollo

Es una causa frecuente de marcha con los pies hacia dentro en niños de entre 3 y 8 años. Generalmente es bilateral y es más frecuente en niñas. Otras manifestaciones son el dolor inguinal y las caídas frecuentes. Estos niños prefieren sentarse en posición de “W”, con las rótulas afrontadas, ya que es la posición más relajada para sus caderas. El grado de antetorsión femoral se puede conocer midiendo la amplitud de rotación interna y externa de la cadera. Se habla de anteversión leve si la rotación interna está entre 70 y 80°; moderada si la rotación interna está entre 80 y 90°; severa si la rotación interna es mayor de 90°. Existe torsión tibial externa compensadora entre un 30 y 50% de casos denominándose entonces “síndrome de malalineación torsional”. El diagnóstico es puramente clínico siendo excepcional la necesidad de estudios de imagen.

La antetorsión femoral, suele exacerbarse hacia los 5 o 6 años de edad y posteriormente va disminuyendo hasta resolverse progresivamente, de forma espontánea hacia los 8 años, por lo que en la mayoría de los casos no requiere ningún tratamiento. Ningún dispositivo ortopédico modifica la historia natural de esta deformidad. En los raros casos que la antetorsión no se resuelva se puede recurrir a la cirugía pero nunca antes de los 8 años. Las indicaciones quirúrgicas incluirían aquellos casos con antetorsión femoral severa que repercuta en la funcionalidad del paciente, que provoque caídas de repetición o una deformidad inaceptable por el paciente. El área intertrocantérica es el sitio de elección para la osteotomía desrotadora (4,6).

### 6.3.2. Torsión tibial interna del desarrollo

Es la causa más frecuente de marcha con pies hacia dentro en niños de 2 años de edad. Es a menudo bilateral. El diagnóstico es clínico siendo infrecuente la necesidad de pruebas complementarias. La torsión tibial interna en la infancia no requiere tratamiento ya que hasta el 92% de los casos se resolverán espontáneamente al observar su evolución en 1 o 2 años. En un pequeño porcentaje de casos la deformidad no se resolverá pudiendo ser necesaria una corrección quirúrgica en casos con deformidad inaceptable o mayor a 40°. La intervención se realizará pasados los 8 años y el lugar de elección es la zona supramaleolar, llevando la versión tibial hasta unos 10° a 15° (4,6).

### 6.3.3. Otras causas de alteraciones torsionales en el niño

- **Metatarso adductus:** es una deformidad flexible en relación con la postura intrauterina, que provoca marcha con los pies hacia dentro. La mayoría se resuelve en el primer año y los demás durante el resto de la infancia. No requiere tratamiento. Se debe hacer

diagnóstico diferencial con metatarso varo, más rígido, que sí requiere tratamiento.

- **Retrotorsión femoral:** provoca marcha con los pies hacia afuera. Es un problema más serio que la antetorsión tanto como para plantear un tratamiento quirúrgico, se ha asociado a mayor riesgo de episfisiolisis femoral proximal y desarrollo de osteoartritis en la infancia.
- **Torsión tibial externa:** teniendo en cuenta que la tibia normalmente rota externamente con el desarrollo, ante la existencia de una torsión externa ésta empeoraría. Clínicamente además de provocar marcha con los pies hacia afuera, se asocia a dolor en la rodilla, enfermedad de Osgood-Schlatter y osteocondritis disecante. En ocasiones se debe intervenir (4,6).

### 6.3.4. Síndrome de malalineación torsional

La asociación más frecuente es antetorsión femoral y torsión tibial externa. Clínicamente se manifiesta como dolor femoro-rotuliano en niños mayores o adolescentes. A causa de la malrotación el cuádriceps desplaza la rótula externamente provocando cierta inestabilidad, subluxación y en algunas ocasiones luxaciones. Provoca condromalacia rotuliana que debe tratarse inicialmente de forma conservadora y evaluar el tratamiento quirúrgico con doble osteotomía según la evolución (4,6).

## 7.- DEFORMIDADES ANGULARES

Las deformidades angulares más frecuentes son el genu varo y valgo. Se trata de deformidades en el plano coronal de la rodilla que se salen de los límites normales de  $\pm 2$  desviaciones estándar de la media. Los valores normales de dichos ángulos varían con la edad, siendo normal que hasta los 18 meses de vida exista un moderado genu varo (aproximadamente de  $10^\circ$ - $15^\circ$ ) que pasa por un eje neutro a los 18 meses y posteriormente evoluciona a un valgo moderado ( $10^\circ$ - $15^\circ$ ) que va corrigiéndose espontáneamente con el tiempo. A los 4-6 años de edad queda ya un valgo fisiológico ( $8^\circ$  en niñas y  $7^\circ$  en niños). A partir de los 7-10 años la mayoría de las deformidades están resueltas. En el adolescente también existen genu varo y valgo constitucionales. La historia natural de estas DDAA es variable y es posible que al llegar el adolescente a la madurez esquelética no se haya producido la corrección (esto es más frecuente en el genu varo que en el valgo).

### 7.1. Genu varo fisiológico

Es la causa más frecuente de genu varo. Típicamente son niños que inician tempranamente la deambulación, consiguiendo andar de forma independiente antes del primer año de vida. Se define el varo fisiológico radiológico como más de  $10^\circ$  de varo femoro-tibial bilateral después de los 18 meses. Suele asociarse a torsión tibial interna. El motivo de consulta suele ser por razones estéticas y por los tropiezos frecuentes que provocan. Es frecuente una historia familiar de varo. El examen físico revela una afectación simétrica con arqueamiento de las dos extremidades inferiores con los pies en rotación interna o metidos hacia dentro. A pesar de ser bilateral, la severidad del varo varía de una pierna a la otra. En niños de menos de 18 meses las radiografías pueden documentar el grado y

localización del varo, pero normalmente no distinguen entre un varo fisiológico y la enfermedad de Blount (EB).

Las radiografías son parte esencial del examen en niños mayores de 18 meses, en niños con deformidades muy pronunciadas (más de  $20^\circ$ ), cuando el niño es de talla baja (por debajo del percentil 5º) o si se sospecha enfermedad metabólica del hueso. En el varo fisiológico las fisis son normales y la deformidad es a expensas del fémur distal, tibia proximal, y tibia distal. En la EB temprana la deformidad está más limitada a la tibia proximal. La medida del ángulo metáfisis-diafisario (AMD) de tibia proximal y distal y de fémur distal, ayuda a identificar la localización específica y gravedad del varo. Cuando el AMD tibial proximal (ángulo formado por la perpendicular al eje de la tibia y la línea que une los extremos de la metáfisis tibial superior) es menor de  $10^\circ$ , hay un 95% de probabilidades de que sea varo fisiológico. Si es mayor de  $16^\circ$ , existe una posibilidad del 95% de que sea EB. Los pacientes que presenten un AMD entre  $10^\circ$  y  $16^\circ$  deben ser observados durante 1 o 2 años. En su evolución natural el varo fisiológico se resuelve normalmente a los 2 años.

El tratamiento ortopédico no es efectivo. Para aquellos casos con deformidad más pronunciada o persistente, el seguimiento se debe hacer cada 4-6 meses. Es infrecuente que un varo fisiológico persista en la infancia, debiendo hacerse un seguimiento a largo plazo y en ocasiones tratamiento con hemiepifisiodesis. Esta técnica consiste en detener temporalmente el crecimiento de la parte lateral del cartílago de crecimiento de fémur distal o tibia proximal según la localización de la deformidad y suele llevarse a cabo con grapas o placas en "8" que puentean la fisis (4,6).

### 7.2. Enfermedad de Blount (tibia vara)

Consiste en un defecto localizado en la región pósterointerna de la extremidad proximal de la tibia (epífisis, fisis y metáfisis) que conduce a una deformidad en varo de carácter habitualmente progresivo. La enfermedad de Blount se caracteriza por una deformidad en varo y torsión interna de la tibia con un genu recurvatum.

La causa exacta es desconocida, pero parece existir una alteración de la osificación endocranal debido a una predisposición genética, infecciones, traumatismos, necrosis avascular o a una forma latente de raquitismo, aunque ninguna de las anteriores ha sido confirmada. La carga es necesaria para su aparición, puesto que no se produce en sujetos que no caminan, y las relaciones entre la marcha precoz y la obesidad con la enfermedad de Blount han sido claramente documentadas.

Epidemiológicamente, es más frecuente en raza negra, obesidad y sexo femenino. Según la edad de aparición se distinguen dos tipos:

- **Forma infantil:** que comienza entre los 1 y 3 años. Este tipo es más común y suele ser bilateral. No duele y se asocia con torsión tibial interna y obesidad.
- **De comienzo tardío:** Este tipo es menos común y suele ser menos severo. Se puede dividir en la *forma juvenil* que empieza entre los 4-10 años y es bilateral; y la *forma del adolescente*, unilateral y de inicio a los 11 años o después. La deformidad tiende a la progresión hasta llegar a la madurez (7).

Radiográficamente en la enfermedad de Blount la mitad medial de la epífisis parece afilada o en pico en su vertiente interna, acortada y más delgada; la fisis tiene contornos irregulares y se inclina en dirección medial. La metáfisis proximal forma una proyección medial que suele ser palpable. Existe una fragmentación de la metáfisis medial. Con el tiempo la lesión progresa llegando a producir puentes fisarios, empeorando el pronóstico.

La forma infantil es difícil de diferenciar de otros tipos de tibia vara (displasia, alteraciones del metabolismo) pero fundamentalmente hay que diferenciarlo del genu varo constitucional a edades tempranas (antes de los 2 años). Existen distintos métodos para el diagnóstico diferencial como el ángulo metafiso-diafisario. La clasificación de Langenskiöld divide el genu varo en 6 tipos; los tipos del I-IV tienen una angulación metafisaria progresiva y los tipos V y VI presentan puentes fisarios. La observación de la progresión de la deformidad con el paso del tiempo es el mejor indicativo debiéndose realizar controles aproximadamente cada 3 meses (8).

El tratamiento con yesos correctores u ortesis en la EB está indicado en deformidades de tipo I-IV. Los resultados suelen ser pobres en casos bilaterales y en pacientes obesos, si se observa una mejoría se debe continuar durante al menos 2 años. Dado el carácter progresivo de la deformidad y como la fisis se va dañando con el paso del tiempo hasta llegar a producirse los puentes fisarios, el tratamiento quirúrgico debe ser precoz, siempre antes de los 8 años. Las osteotomías correctoras son el método más utilizado. Estas están indicadas en pacientes entre los 3 y 4 años de edad, en los que haya fracasado en tratamiento conservador y en las deformidades tipo V y VI. La osteotomía se debe realizar corrigiendo el varo hasta llegar a los 10-15° grados de valgo. La fijación se realiza con agujas cruzadas añadiendo un yeso inguino-maleolar. Las osteotomías consiguen mejores resultados y menos recidivas si se hacen aproximadamente hacia los 4 años de edad (8).

### 7.3. Genu valgo fisiológico

El genu valgo del desarrollo o fisiológico es la causa más frecuente de genu valgo. Los niños de entre 3 y 4 años tienen un genu valgo fisiológico de hasta 20° que no suele progresar después de los 7 años. Normalmente a los 7 años de edad el valgo no debe superar los 12° grados y el espacio intermaleolar no debe ser mayor de 8 cm. El genu valgo fisiológico es normalmente simétrico y se debe normalmente a un defecto a nivel del fémur distal y con menor frecuencia a nivel de la tibia (8).

Las radiografías están indicadas en niños con exceso de valgo en la exploración clínica, los que están fuera del rango de valgo fisiológico para su edad, cuando la deformidad es asimétrica y en los que están por debajo del percentil 10 de estatura. En su evolución natural el genu valgo fisiológico leve remodela normalmente hacia una alineación normal. No es necesario tratamiento para este tipo de genu valgo.

El tratamiento del genu valgo fisiológico consiste en la información a los padres, teniendo en cuenta la historia natural de esta condición fisiológica, que se corrige de forma espontánea sobre los 7 años de edad. No se indica tratamiento con órtesis (8).

### 7.4. Genu valgo patológico

El genu valgo patológico puede ser el resultado de un valgo persistente de la infancia, pero es más frecuente que se desarrolle durante la adolescencia temprana. Normalmente la deformidad viene de un crecimiento asimétrico del fémur distal y no se resuelve espontáneamente. El diagnóstico diferencial incluye enfermedades metabólicas del hueso como raquitismo, valgo postraumático y displasias óseas. Los procesos neoplásicos benignos como la exóstosis hereditaria múltiple y la displasia fibrocartilaginosa focal pueden también producir genu valgo. La osteodistrofia renal es la causa más frecuente de genu valgo bilateral. Otras causas menos frecuentes son la displasia epifisaria múltiple, pseudocondroplasia, tibia valga primaria, osteomielitis subaguda y déficit de longitud congénito del peroné.

El genu valgo no fisiológico se produce en la infancia tardía y principio de la adolescencia. El dolor en la rodilla es un síntoma frecuente. La deformidad clínica es más aparente que la radiográfica. Puede ir asociada a una marcha con el pie hacia fuera. Muchos de estos niños están por encima del percentil 90 de altura y peso. Este grado de deformidad no es fisiológico y no se resuelve normalmente por sí mismo. El valgo de rodilla que aumenta después de los 7 años de edad no es fisiológico.

El tratamiento conservador está indicado en niños menores de 6 años con <15° de anulación. Este consiste en observar la evolución del niño, las órtesis no parecen ser efectivas y están en desuso.

El tratamiento quirúrgico del genu valgo se indica en niños mayores de 10 años con una distancia intermaleolar > 8 cm o cuando el valgo fémoro-tibial supera los 15°-20° (2). La mejor edad es a los 12 años en niños y a los 11 en niñas. La corrección en el esqueleto inmaduro de un niño al que le quedan uno o dos años de crecimiento se puede hacer con una hemiepifisiodesis, preferiblemente con grapas. Se deben hacer controles radiográficos cada 3 meses retirando las grapas cuando se corrija el eje mecánico para evitar una sobrecorrección en varo. Las osteotomías se indican cuando se desea una corrección inmediata de la deformidad. Se prefiere en niños muy pequeños con una deformidad muy severa como en el valgo asociado a una displasia ósea o en aquellos con madurez ósea. Se usan agujas de Kirschner o una placa pequeña para la síntesis y se añade un yeso inguino-pédico. En niños más mayores y adolescentes, se prefiere la fijación con una placa condilar de 95 grados. También se puede usar fijación externa llevando a cabo una corrección inmediata, o gradual en caso de niños con una deformidad importante en los que se reduce el riesgo de una neuroapraxia del nervio peroneo, y en los casos en los que hay asimetría de miembros y se necesita alargamiento (4,9).

### 7.5. Coxa vara

La coxa vara es una anomalía localizada en el extremo femoral proximal que se caracteriza por un ángulo cervico-diafisario reducido, un defecto de osificación de forma triangular en la metáfisis y un acortamiento moderado de la extremidad afecta. Normalmente se detecta a los 2 ó 3 años de edad afecta a ambos sexos por igual y es bilateral en el 30-55% de los casos. Esta puede ser primaria o

secundaria (ej. traumatismos, enfermedad de Legg-Calve-Perthes y epifisiolisis del femur proximal).

Se debe diferenciar la coxa vara como entidad propia con la coxa vara asociada a otras alteraciones congénitas (displasia epifisaria múltiple, acondroplasia) o adquiridas (osteomalacia y el raquitismo). La coxa vara se produce por un debilitamiento del cuello y una verticalización de la fisis proximal deformando el cuello una vez que el niño comienza a caminar hasta que el trocánter mayor termina por situarse encima de la cabeza femoral.

El motivo de consulta suele ser la alteración indolora de la marcha. En la exploración, se observa un signo de Trendelenburg en la cadera afecta y al explorar la movilidad de la cadera se aprecia una disminución de la abducción y la rotación interna, y una lordosis lumbar excesiva. Si es unilateral se aprecia una dismetría en las extremidades inferiores. Los cambios radiológicos son disminución del ángulo cérvico-diafisario femoral con una fisis femoral proximal ensanchada y vertical.

La evolución natural es progresiva y si no se trata provoca artritis degenerativa con distintos grados de incapacidad en la vida adulta. El ángulo cérvico-diafisario normal es de 130°, en la coxa vara este ángulo esta en torno a los 90°. El ángulo epifisario de Hilgenreiner (ángulo entre la línea fisaria y la horizontal) tiene un valor pronóstico. Este normalmente debe ser menor de 25°.

El tratamiento conservador está indicado en niños con un ángulo epifisario de Hilgenreiner menor de 45°. Este consiste en observar la evolución del niño. En estos casos se suele conseguir una corrección espontánea. El tratamiento quirúrgico está indicado cuando el ángulo epifisario es mayor de 50°-60° o el ángulo cérvico-diafisario mida menos de 110°. La técnica de elección es la osteotomía valguizante con algún medio de osteosíntesis externa o interna. La cirugía puede demorarse hasta que el niño tiene 4 ó 5 años lo que facilita la fijación interna. La deformidad puede recidivar (8,10).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Paley D, Herzenberg JE, Tetsworth K. Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. *Orthop Clin North Am.* 1994;25:425-65.
2. Tetsworth K, Paley D. Malalignment and degenerative arthropathy. *Orthop Clin North Am.* 1994;25:367-77.
3. Sharma L, Song J, Felson DT et al. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *JAMA.* 2001;286:188-195
4. Schoenecker PL, Rich MM. The lower extremity. En: Morrissy RT, editor. *Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics.* 6ª ed. Lippincott Williams & Wilkins;2006. p, 1158-208.
5. McKellop HA, Llinás A, Sarmiento A. Effects of tibial malalignment on the knee and ankle. *Orthop Clin North Am.* 1994;25:415-23.
6. Staheli LT. *Fundamentals of pediatrics orthopedics*, 4º edition. 2008. Lippincott Williams & Wilkins.
7. De Pablos J. Deformidades angulares de las EELI en la edad infantil y adolescencia. XIV Seminario internacional de ortopedia infantil. MBA Marketing.
8. Mark D, Miller MD, Stephen R. *Review of Orthopaedics* sixth edition, ELSEVIER, Philadelphia, 2012.
9. Stevens PM, Maguire M, Dales MD, Robins AJ. Physal stapling for idiopathic genu valgum. *J Pediatr Orthop.* 1999;19:645-9.
10. De Pablos J. Coxa vara infantil. En: De Pablos J. *Apuntes de ortopedia infantil.* 2ª edición. MBA; 2000;263-9.