

## Deformidades angulares en los miembros inferiores

Luis Alberto Harfush Nasser\*

### INTRODUCCIÓN

Se define como deformidad angular de las extremidades inferiores a las desviaciones que se presentan en forma lateral y medial con respecto a su eje mecánico, las cuales, además, pueden estar asociadas con deformidades rotacionales. La corrección de la alineación en las extremidades previene o disminuye el desarrollo de osteoartritis.<sup>3</sup> Este es un problema que se presenta frecuentemente en la consulta de ortopedia pediátrica.

La etiología es muy variada, pudiendo estar ocasionada por deformidades fisiológicas, secuelas de lesiones traumáticas de las fisis, patologías óseas como encondromas, displasias óseas, o por enfermedades metabólicas como el raquitismo o deformidades congénitas.

Es importante la valoración completa del paciente; tipo de marcha y las dificultades o incapacidades para desplazarse. La presencia de discrepancia de longitud asociada, función y estabilidad de las articulaciones del segmento o extremidad involucradas, presencia de patologías locales o sistémicas asociadas.

Existen diferentes estudios radiológicos para determinar las deformidades y longitud de las extremidades inferiores. Los más adecuados son las radiografías en película larga (chasis 14" x 36"), en bipedestación incluyendo la visualización de las articulaciones (cadera, rodilla y tobillo) en orientación estandarizada con las rótulas al frente (*Figura 1*).

Se estudia la orientación de las articulaciones, así como la relación que éstas guardan con el eje mecánico y los ejes anatómicos de los segmentos, descubriendo de esta forma la alteración en los ángulos de intersección con evidencia de la pérdida de orientación de las articulaciones. Además, una vez comprobada la orientación de las articulaciones, mediante el trazo de los ejes mecánicos y anatómicos, se localiza el o los centros de rotación de la deformidad (CORA), ya que puede ser uno solo o varios.<sup>1,2</sup>

#### **Objetivos:**

- a) Describir las deformidades angulares que pueden afectar a los miembros pélvicos.
- b) Detallar la forma en que deben ser estudiadas.
- c) Proponer métodos de tratamiento.

\* Médico adscrito a la Clínica de Alargamientos del Hospital Shriners, México.

Domicilio para correspondencia:

Dr. Alberto Harfush Nasser

Av. del Imán 257 Col. Pedregal de Sta. Úrsula México D.F. No. 04650

Correo electrónico: albertoharfush@yahoo.com

La localización del centro de rotación de la deformidad nos permite planear y ejecutar la corrección en ese mismo sitio, evitando crear deformidades secundarias indeseables. Una osteotomía realizada en el hueso incorrecto puede corregir el eje mecánico, aumentando la mala orientación de la articulación, que incrementará la fuerza de cizallamiento en la articulación.<sup>3</sup>

Los métodos de corrección son variados: osteotomías de resección (cuñas de cierre), cuñas de apertura, alineación con traslación (osteotomía en forma de domo) y, por otro lado, las hemiepiáfidesis temporales o definitivas. Es importante el tipo de fijación que se utilizará para garantizar la menor molestia y mayor versatilidad, preservando función y evitando la permanencia de materiales de osteosíntesis en forma interna que requieran procedimientos extras para su retiro.

## DIAGNÓSTICO

Es importante la elaboración de una historia clínica detallada con interrogatorio dirigido a la historia de la deformidad, mencionando edad de presentación e historia de los tratamientos recibidos que pudieron alterar la evolución de la deformidad y la presencia de enfermedades predisponentes y asociadas a la deformidad. Establecer el patrón de la deformidad (progresivo vs estático), que están generalmente relacionados con la etiología.

Hay que documentar el tipo de marcha que realiza, así como la probable asociación con discrepancia de longitud de las extremidades y la funcionalidad de



**Figura 1.** Diferencia en el posicionamiento del paciente con las rótulas apuntando al frente, evidenciando la asociación con deformidad rotacional.

las articulaciones de la extremidad involucrada, detallando el grado de discapacidad y el uso de adaptaciones.

Clínicamente, el examen visual del paciente en bipedestación demuestra las deformidades en varo o valgo de la extremidad. Es importante descartar deformidades por debajo de la articulación del tobillo que condicione o contribuyan a la deformidad presente. La estabilidad de las articulaciones es importante ya que pueden ser factores que contribuyen en la presencia de deformidades. Se debe evaluar la integridad del arco de movimiento de las articulaciones, ya que arcos restringidos de las articulaciones pueden comprometer la función en caso de corrección de la alineación.

## RADIOLOGÍA

El estudio radiológico adecuado para la valoración de las deformidades angulares es la película larga en la que podemos observar la totalidad de las extremidades inferiores en una sola placa que incluya las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo. Solicitando proyección coronal y sagital en los casos indicados. Es indispensable la estandarización de la proyección y el posicionamiento del paciente con las siguientes normas: (*Figuras 2 y 3*).<sup>4</sup>

1. Proyección en sentido anteroposterior con el paciente en bipedestación y las rótulas dirigidas al frente (*Figura 1*).
2. Chasis de película larga desde 36 hasta 51" con disparo a nivel de la articulación de la rodilla y a una distancia entre 1.80 y 3.00 m (*Figura 4*).

## ESTUDIO DE ALINEACIÓN

Paley y cols. en el Centro de Reconstrucción de Extremidades de Maryland, Baltimore, han estudiado y descrito el diagnóstico, planeación de tratamiento y métodos de corrección basados en la alineación



**Figura 2.** Ejemplo de la desviación lateral del eje mecánico en una deformidad en valgo, en el plano coronal.



**Figura 3.** Ejemplo de eje mecánico en plano sagital.

de las extremidades. La relación que guarda la orientación de las articulaciones (cadera, rodilla y tobillo) con respecto al eje mecánico y anatómico de cada uno de los segmentos (*Figura 5*).<sup>1,2</sup>

Además, hay que considerar la presencia de la deformidad en el plano sagital, por lo que la corrección de la deformidad debe planearse tanto en el plano coronal como en el sagital.

Orientación de las articulaciones:

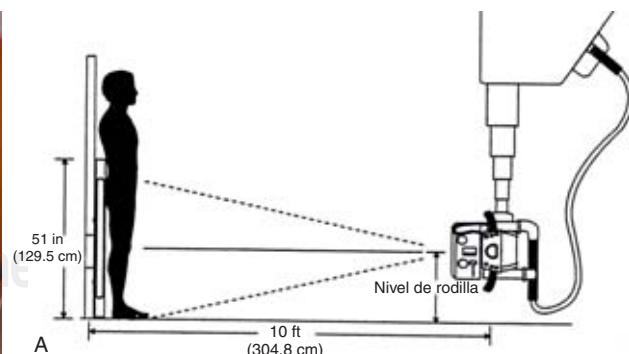
1. *Cadera*. Línea trazada de la punta del trocánter mayor al centro de la cabeza femoral.
2. *Rodilla*. En esta articulación se realizan dos trazos, uno correspondiente al extremo distal del fémur y otro al extremo proximal de la tibia, entre los cuales se encuentra un ángulo convergente de 3°.
3. *Tobillo*. Línea trazada a nivel del extremo distal de la tibia (*Figuras 2 y 3*) alineación:
  - a) *Eje mecánico*. Línea proyectada desde el centro de la cabeza femoral al centro de la articulación del tobillo y que pasa inmediatamente medial al centro de la rodilla. La llamada prueba de alineación (*Figura 2*).
  - b) *Eje anatómico*. Corresponde a los ejes de las diáfisis de los huesos largos. En el fémur se encuentra en desviación en valgo con respecto al eje mecánico aproximadamente de 6°, mientras que en la tibia es igual al eje mecánico.

La nomenclatura (siglas en inglés) utilizada para describir los ángulos es:

En primer lugar y con *minúscula* describe el eje en uso (**a** = anatómico y **m** = mecánico).

En segundo lugar en *mayúscula* **M** = medial y **L** = lateral.

Posteriormente en *mayúsculas* **P** = proximal y **D** = distal.



**Figura 4.** Técnica radiológica para la obtención de radiografías en películas largas.

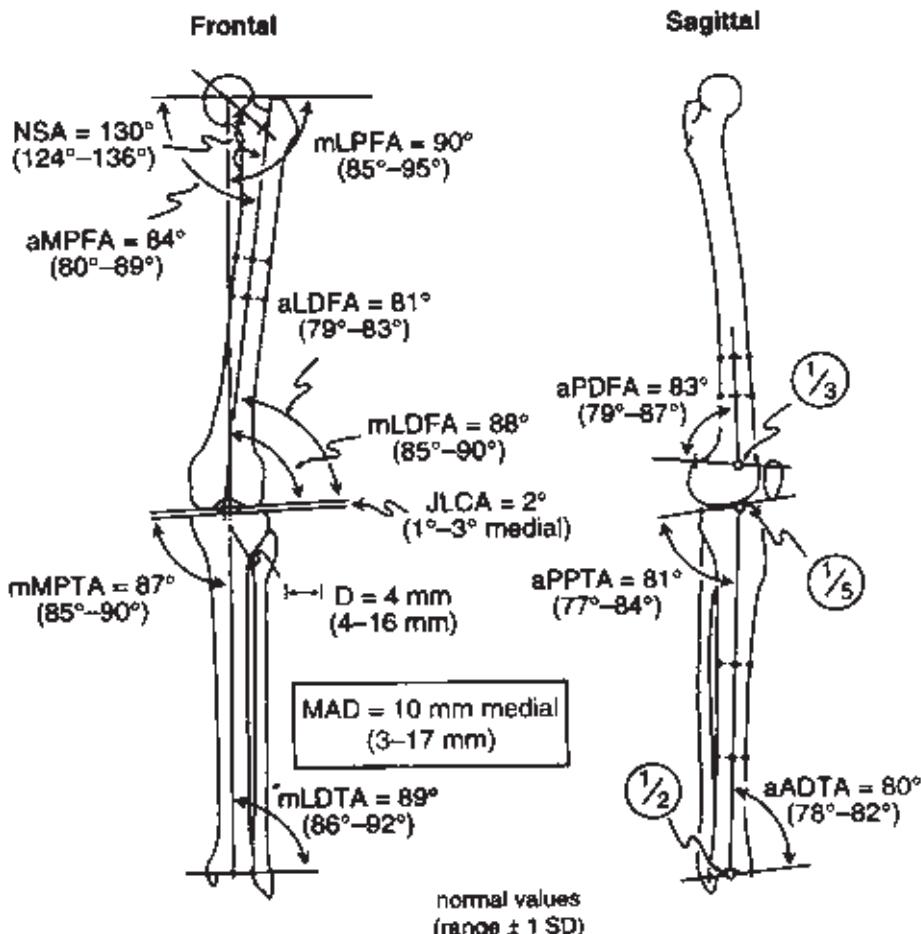
Referente al segmento **F** = femoral y **T** = tibial.  
Para finalizar **A** = ángulo (*Figura 5*).

Un ejemplo

**mLDFA** = Ángulo femoral distal lateral mecánico

La orientación de la articulación de la cadera se encuentra trazando una línea desde el centro de la cabeza a la punta del trocánter mayor. El ángulo formado por la

### Standard Measurements



© Maryland Center for Limb Lengthening & Reconstruction

*Figura 5.* Esquema de eje mecánico en el plano coronal y sagital del Centro de Alargamiento y Reconstrucción de Extremidades de Maryland.

línea de la orientación articular y el eje mecánico es de 90 grados ( $\pm 6^\circ$ ). En la rodilla se realizan dos líneas de orientación articular, una distal de fémur y la segunda a nivel proximal de tibia (mLDFA  $87^\circ$  y mMPTA  $87^\circ$ ). A nivel del tobillo la línea de orientación articular distal de la tibia forma un ángulo de  $90^\circ \pm 2^\circ$  (mLDTA  $88^\circ$ ) (Figura 2).

Por último, mencionaremos la localización de la deformidad que puede encontrarse a nivel articular, yuxtaarticular o diafisaria (Centro de rotación de la deformidad) CORA por sus siglas en inglés, el cual puede ser único o múltiple, con lo cual podremos planear el tipo de corrección adecuada para cada deformidad.



**Figura 6.** Ejemplo de deformidad diafisaria (CORA por intersección del eje mecánico en la diáfisis tibial) en el plano coronal y sagital.

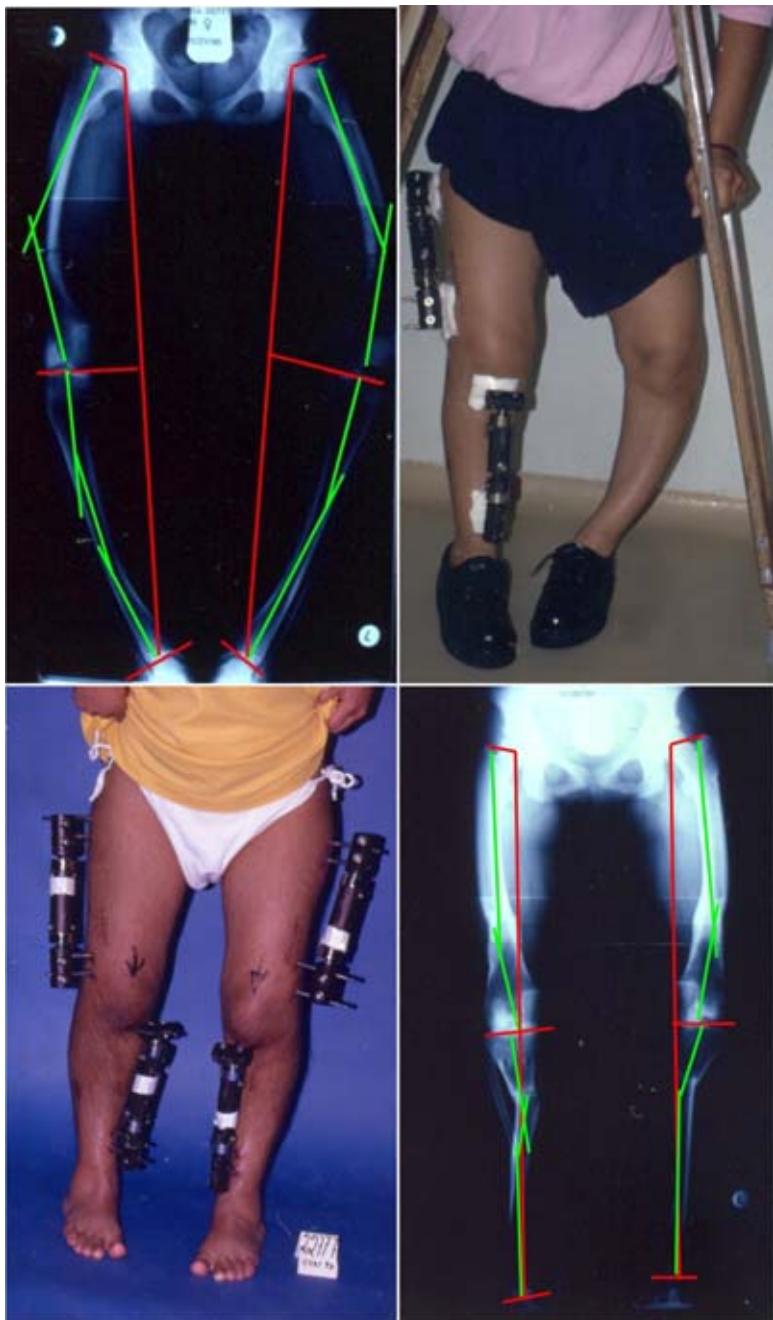
## TRATAMIENTO

Cuando la deformidad (**CORA**) se encuentra en la zona diafisaria se pueden realizar osteotomías en cuña de apertura o cierre a nivel del centro de la rotación de la deformidad, obteniendo la corrección del eje mecánico y anatómico (Figura 6). Sin embargo, cuando el **CORA** se encuentra en la zona meta-epifisaria, las llamadas deformidades yuxtaarticulares, probablemente se requiera alejarse del centro de rotación de la deformidad para evitar una lesión articular al momento de hacer la osteotomía, lo que requerirá, además de angulación, traslación y en ocasiones sobre corrección para lograr la alineación adecuada (Figura 7).

Es importante planear el tipo de fijación que se utilizará, ya que encontramos ventajas y desventajas en cada uno de ellos.

La utilización de la fijación externa es un método sencillo que nos permite realizar invasiones mínimas con osteotomías de bajo impacto para ocasionar el menor daño a la zona de osteotomía, preservando su circulación y por ende su capacidad osteogénica. Permite la movilización inmediata del paciente logrando independencia pronto, evitando el uso de inmovilizaciones prolongadas con secuelas de hipotrofia muscular y afecciones articulares. Una vez que la osteotomía ha cicatrizado, el retiro del fijador externo es relativamente sencillo; y se puede realizar en la clínica como paciente ambulatorio y no requiere de procedimientos extras ni cirugías extensas para el retiro del mismo (Figura 7). Los riesgos potenciales de los fijadores externos son las infecciones en los trayectos de los clavos y la posibilidad de desarrollar contracturas musculares.

Además, la versatilidad de los fijadores externos nos permite realizar diversos tratamientos en forma simultánea como son la corrección de deformidades y alargamientos.<sup>5,6</sup>



**Figura 7.** Deformidad en varo severo, bilateral, de las extremidades inferiores. Secuencia de tratamiento para la corrección, con el resultado final.

Existen otros métodos de fijación y estabilización de las osteotomías como son el uso de clavos de Kirschner con inmovilización con aparato de yeso y diversos métodos de fijación interna.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Paley D, Tetsworth K. Mechanical axis deviation of the lower limbs. Preoperative planning of the uniacral angular deformities of the tibia or femur. *Clin Orth Relat Res* 1992; 280: 48-64.
2. Paley D, Tetsworth K. Mechanical axis deviation of the lower limbs. Preoperative planning of multiaxial frontal plane angular and bowing deformities of the femur and tibia. *Clin Orth Relat Res* 1992; 280: 65-71.
3. Gugenheim JJ, Brinker MR. Bone Realignment with use of temporary external fixation for distal femoral valgus and varus deformities. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(7): 1229-37.
4. Heijens E, Gladbach B, Pfeil J. Definition, quantification, and correction of translation deformities using long leg, frontal plane radiography. *J Pediatr Orthop B Review* 1999; 8(4): 285-91.
5. Donnan LT, Saleh M, Rigby AS. Acute correction of lower limb deformity and simultaneous lengthening with a monolateral fixator. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85(2): 254-60.
6. Saldanha KA, Saleh M, Bell MJ, Fernandes JA. Limb lengthening and correction of deformity in the lower limbs of children with osteogenesis imperfecta. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86(2): 259-65.