

## Artículo original

# Valores normales de genu valgo en niños argentinos de 2 a 12 años

Dr. MARCELO G. GELFMAN\*

### RESUMEN

**Introducción.** En este trabajo el objetivo es determinar el rango normal del genu valgo en niños de 2 a 12 años.

**Material y métodos.** Se midió el ángulo clínico tibiofemoral y la distancia intermaleolar (DIM) en 400 niños (200 de cada sexo) argentinos de raza blanca, en un rango de edad de los 2 a los 12 años, siendo divididos en 10 grupos específicos de edad.

Los pacientes fueron evaluados en posición de pie con rodillas y caderas en extensión y rotación neutra.

**Resultados.** Los resultados señalan una fuerte correlación entre ambos métodos de medición. No existió diferencia significativa entre sexos ( $p > 0,05$ ).

Se observó un incremento del valgo de la rodilla entre los 2 y los 5 años con valores medios máximos a los 5 años de 7,8 grados en niñas (DE=2,89) y 6,2 grados en varones (DE= 2,35).

A los 12 años la DIM media fue de 3,8 cm en niñas (DE= 2,87) y de 2,3 cm en varones (DE=2,48), con algunos varones con valores negativos (genu varo).

**Conclusiones.** Se establecieron los límites de la normalidad y los valores medios del ángulo de la rodilla en niños argentinos de 2 a 12 años. Se presentan los valores en gráficos que permiten discernir qué niños necesitan mayores estudios para descartar patología.

**Palabras clave:** ángulo tibiofemoral, distancia intermaleolar, genu valgo.

### SUMMARY

**Introduction.** In this issue we attempted to determine the normal value of genu valgum in children aged 2 to 12 years.

**Material & methods.** The clinical tibiofemoral angle and the intermalleolar or intercondylar distance (IMD) was measured in 400 normal Argentine children (200 females), aged 2 to 12 years, divided in 10 groups of age.

Patients were evaluated in the upright position with knees and hips extended and in the neutral position.

**Results.** There was not difference between sexes. The tibiofemoral angle trended to increase between 2 to 5 years, with greatest values at 5 years (mean value= 7,8 grades SD= 2,89 in females and mean value= 6,2 grades SD= 2,35 in males).

At 12 years the mean value of IMD was 3,8 cm in females (SD= 2,87) and 2,3 cm in males (SD= 2,48). In some boys a trend to varus at 12 years was observed.

**Conclusions.** Normal limits and mean values of the knee angle in Argentine children aged 2 to 12 years are presented in graphics to determine what children need more studies to discard disease.

**Key words:** tibiofemoral angle, intermalleolar distance, genu valgum.

ARCH ARG PEDIATR / 1998 / VOL. 96: 103

### INTRODUCCION

El genu valgo constituye una consulta muy frecuente para el ortopedista infantil, sea por demanda espontánea de consulta por los padres o bien por derivación del pediatra. Si bien es conocida la progresión del genu varo (piernas en paréntesis) al genu valgo (piernas en X) como parte del desarrollo normal del ángulo de la rodilla en los niños alrededor de los 2 años, estos cambios generan preocupación en los padres y parientes del niño y muchas veces, estudios radiológicos innecesarios, así como tratamientos tortuosos y costosos.

Aunque estos cambios en la alineación del eje de los miembros inferiores forman parte del desarrollo normal y se suelen corregir espontáneamente sin tratamiento, es necesario proveer al médico de un método clínico sencillo para diferenciar aquellas formas fisiológicas de los procesos patológicos que sí requieren mayor estudio y tratamiento.

Existen algunos trabajos que, utilizando técnicas clínicas<sup>1-3</sup> (medición en centímetros de la distancia intermaleolar, medición en grados del ángulo tibiofemoral) o radiológicos<sup>4</sup> (medición del ángulo de la rodilla en grados), han determinado los valores normales del genu valgo como la media más 2 desviaciones estándar.

Sin embargo, este trabajo intenta ser el primero en determinar el rango normal del genu valgo en niños

\* Ortopedia y traumatología infantil. Clínica Bazterrica.  
Correspondencia: Dr. M.G. Gelfman, Otamendi 629. (1405) Capital Federal.

de 2 a 12 años para la población argentina de raza blanca y según el sexo. Asimismo se estimó la correlación entre DIM y el ángulo tibiofemoral.

### Población

Se predeterminó conformar 10 grupos específicos de edad de 40 niños cada uno, en iguales proporciones de varones y mujeres, estableciéndose los siguientes criterios de inclusión: debían ser argentinos, de raza blanca, los 2 años el límite menor de edad y 12 años el límite mayor, pertenecer a percentilos normales en cuanto a estatura y peso, ser el motivo de su consulta sólo un control pediátrico. Se excluyeron los niños que presentaran algún tipo de afección musculoesquelética, neurológica o bien cualquier malformación congénita.

El estudio se realizó durante el 1er semestre de 1996, en un consultorio pediátrico de la ciudad de Buenos Aires.

### MATERIAL Y METODOS

Se evaluaron 400 niños (200 de cada sexo) siendo divididos en 10 grupos específicos de edad.

Todas las mediciones fueron realizadas por un mismo examinador de acuerdo con técnicas estándar.

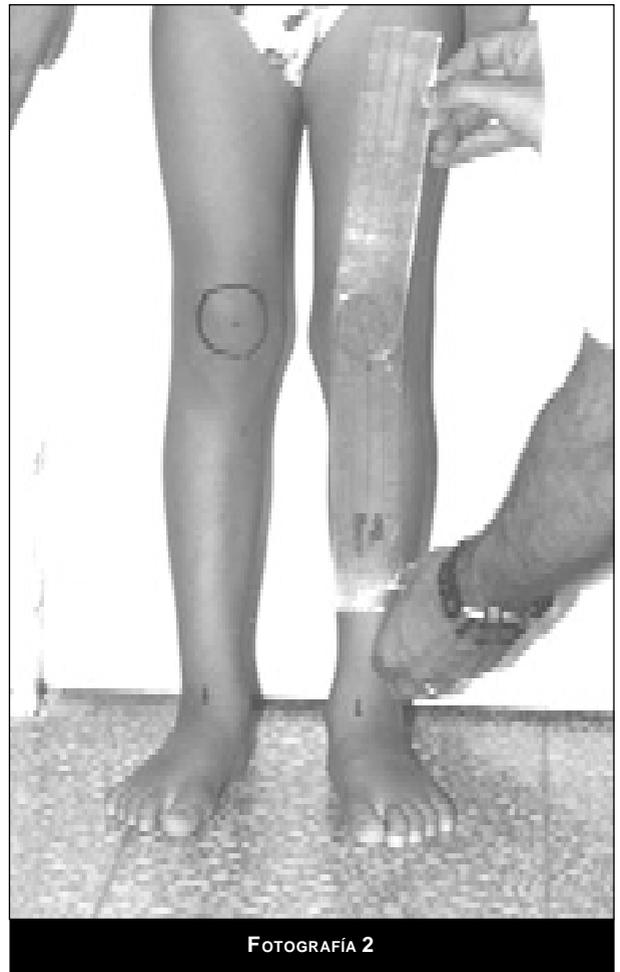
Se valoró la distancia intermaleolar (DIM) o la intercondílea, representadas por valores positivos o negativos, respectivamente, expresados en centímetros.

Los pacientes fueron evaluados en posición de pie con rodillas y caderas en extensión y rotación neutra (para lo cual la rótula debe apuntar al frente).

La distancia intermaleolar se midió con un centímetro entre los maléolos internos con los cóndilos femorales internos en contacto (*Fotografía 1*), siendo cada maléolo un límite de la medición.

Para medir la distancia intercondílea se valoró la distancia entre los cóndilos femorales internos al tiempo que contactaban los maléolos tibiales.

Para la medición clínica del ángulo tibiofemoral se utilizó un goniómetro, tomando como reparos anatómicos la espina ilíaca anterosuperior (EIAS), el centro de la rótula (dibujando con marcador su contorno y señalando el centro) y el punto medio de la articulación del tobillo (determinado por el punto medio de una línea que uniera el maléolo tibial y el maléolo



peróneo a nivel de la cara anterior de la articulación del tobillo), de forma tal de determinar el eje femoral por una línea imaginaria que uniera EIAS y centro de rótula, y el eje tibial por una línea que uniera el centro de la rótula y el centro de la articulación del tobillo. La intersección de ambos ejes determina el ángulo clínico tibiofemoral (*Fotografía 2*).

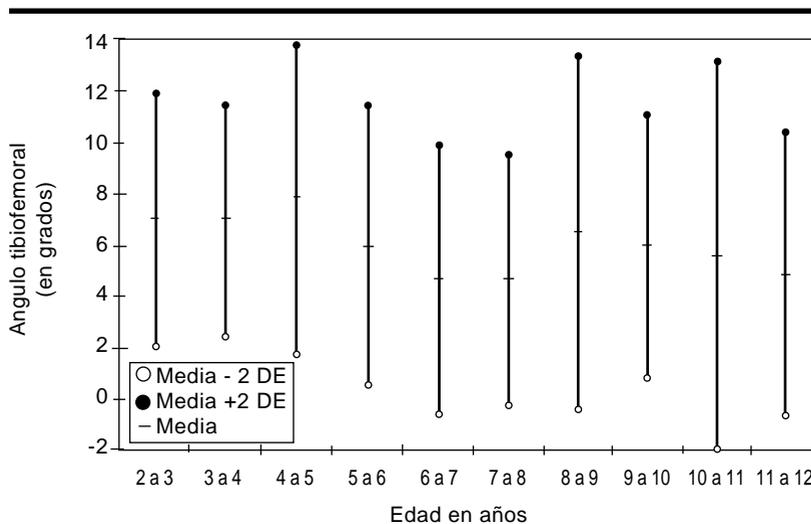
Los ángulos se expresan en grados con valores positivos para el genu valgo.

### Análisis estadístico

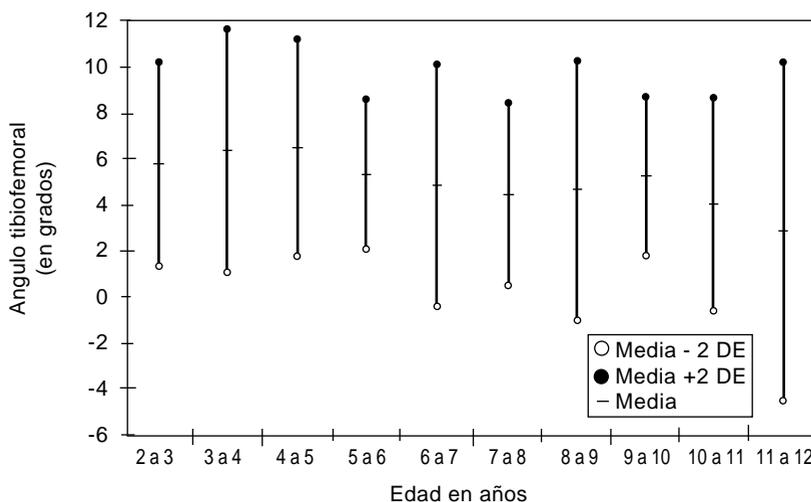
Los datos de la DIM y el ángulo clínico femorotibial fueron objeto de análisis estadístico con cálculo de valor medio y dos desviaciones estándar. Se realizaron gráficos con estos datos para facilitar su interpretación.

Se empleó la prueba de Student para comparar la misma variable en niños y niñas y determinar si existían diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los sexos.

Se estudió la correlación entre DIM y el ángulo tibiofemoral a través del coeficiente de correlación lineal (valores  $> 0,70$  se aceptarían como buena relación).



**GRÁFICO 1**  
**Promedios y desvíos estándar del ángulo tibiofemoral en mujeres, según edad**



**GRÁFICO 2**  
**Promedios y desvíos estándar del ángulo tibiofemoral en varones, según edad**

### RESULTADOS

Se evaluaron 400 niños, 200 varones y 200 mujeres. Cada rango etario comprendía 40 niños en iguales proporciones entre los sexos.

*Angulo tibiofemoral:* los valores medios y su rango de normalidad se representan en los Gráficos 1 (mujeres) y 2 (varones).

El valor angular no fue significativamente diferente entre los sexos ( $p > 0,05$ ) en ninguno de los grupos etarios.

Se observó una tendencia al aumento del ángulo tibiofemoral entre los 2 y los 5 años, con un valor medio máximo a los 5 años de 7,8 grados en niñas (DE=2,89) y 6,2 en varones (DE=2,35) y posteriormente una ligera disminución, con un valor medio al llegar a los 12 años de 5 grados en niñas (DE=2,87) y de 3 grados en varones (DE=3,71) (*Tabla 1*).

Algunos varones a los 12 años presentaban genu varo ( $n = 2$ , 10% de la población en estudio).

*Distancia intermaleolar (DIM):* los resultados se representan en los Gráficos 3 (mujeres) y 4 (varones).

La DIM mostró una progresión similar al ángulo tibiofemoral con valores máximos entre los 2 y los 5 años y una dispersión del rango menor que en edades superiores.

No se evidenció diferencia significativa entre los sexos ( $p > 0,05$ ).

A los 12 años la DIM media en mujeres fue de 3,8 cm (DE=2,87) y en varones de 2,3 cm (DE=2,48) con

algunos valores negativos en los varones de 11 y 12 años (Tabla 2).

*Angulo tibiofemoral versus DIM:* se halló un coeficiente de correlación  $r = 0,90$  en mujeres ( $p = 0,0001$ ) y  $r = 0,88$  en varones ( $p = 0,0001$ ).

## CONCLUSIONES

No se identificó diferencia estadísticamente significativa entre los sexos, aunque los valores de DIM y del ángulo tibiofemoral suelen ser mayores en las niñas para todas las edades. Se observó un incre-

mento del valgo de la rodilla entre los 2 y los 5 años.

En algunos varones, a diferencia de las mujeres, comienza a visualizarse varo de la rodilla a partir de los 12 años.

La medición de la DIM, por su simpleza, constituye un método clínico muy eficaz para documentar el estado y evolución del eje de los miembros inferiores en la población pediátrica.

Se halló una fuerte correlación entre DIM y ángulo tibiofemoral.

## DISCUSION

Se han utilizado varios métodos para evaluar la variación del ángulo tibiofemoral en los niños.

Estos métodos van desde los estudios radiológicos realizados por Salenius y Vankka<sup>4</sup> en 1975, hasta los diferentes estudios clínicos de Morley (1957),<sup>5</sup> Engely y Staheli (1974),<sup>6</sup> Cheng (1991),<sup>1</sup> Heath y Staheli (1993),<sup>2</sup> y Cahuzac y colaboradores (1995).<sup>3</sup>

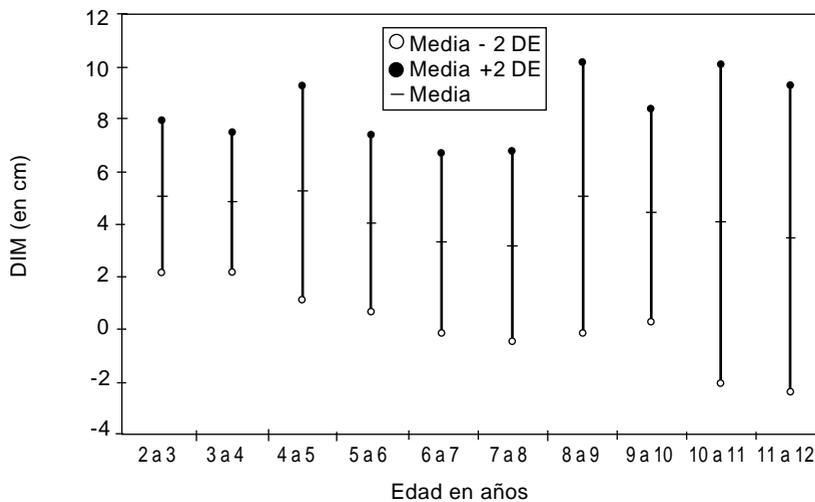
Los estudios radiológicos enfrentan el dilema ético de exponer a radiación innecesaria a cientos de niños, con la probabilidad de error producto de una mala posición al momento de la radiografía o bien al trazar las líneas en las placas radiológicas.

Los métodos clínicos involucran la medición de la distancia intermaleolar o intercondílea expresadas en centímetros y la medición clínica con un goniómetro del ángulo tibiofemoral.

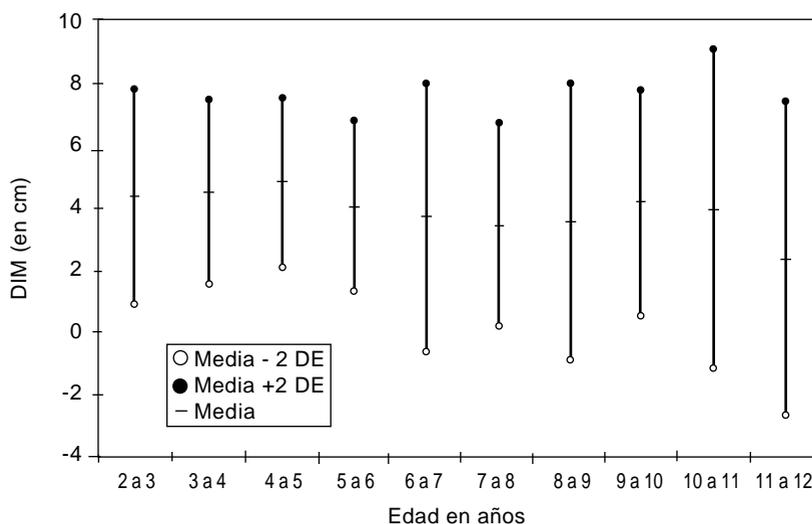
En este estudio se utilizaron estos dos métodos clínicos de medición y los resultados señalan una fuerte correlación entre ambos, lo cual indica que cualquiera de estas dos mediciones puede ser utilizada indistintamente para documentar el estado y evolución del eje de los miembros inferiores en los niños.

En coincidencia con otros estudios,<sup>1,2,4-7</sup> se observó un incremento del valgo de la rodilla entre los 2 y los 5 años.

Los valores máximos en la población de este estudio se observaron a los 5 años, lo cual la diferencia de la serie de Cheng en la población china con valores máximos a los 3 años y de las series de Morley y de Staheli en poblaciones blancas, con valores máximos a los 4 años.



**GRÁFICO 3**  
**Promedios y desvíos estándar de distancia intermaleolar en mujeres, según edad**



**GRÁFICO 4**  
**Promedios y desvíos estándar de distancia intermaleolar en varones, según edad**

También este estudio coincide con otros en señalar la presencia de valgo al llegar a los 12 años,<sup>3,7</sup> aunque en algunos varones, a diferencia de las mujeres, comienza a visualizarse varo de rodilla a partir de esta edad, contrariamente a lo hallado por Staheli<sup>3</sup> en 1993.

En el estudio de Cheng sobre población china se señala la presencia normal de varo menor de 5 grados en niños de 3 a 11 años, lo que podría señalar la existencia de una diferencia atribuible a causas raciales.

Sharrad<sup>8</sup> señala que si la DIM es mayor de 10 cm en niños de 3 y 4 años debería realizarse un estudio radiológico a fin de descartar patología del desarrollo o alteración metabólica en las fisis. Señala, asimismo, que al juntar las rodillas con valores de DIM mayores de 10 cm al llegar a los 10 u 11 años es raro que se corrija en forma espontánea y requiere una evaluación extra para decidir la necesidad de corrección quirúrgica.

Este estudio, de acuerdo con los valores hallados,

es coincidente en ambos aspectos con la opinión de Sharrad.

En esta serie no se identificó diferencia significativa entre sexos, aunque los valores de DIM y del ángulo tibiofemoral suelen ser mayores en las niñas en todas las edades.<sup>2,4,7</sup> Aunque otros autores han descrito ya la evolución del ángulo de la rodilla en niños, el presente estudio intenta establecer los límites de la normalidad y los valores medios en grupos específicos de edad en la población argentina de raza blanca, transcritos en gráficos de fácil interpretación, que permiten disponer de un método clínico sencillo para discernir qué niños necesitan mayores estudios clínicos o radiológicos, a los efectos de considerar la necesidad de tratamiento.

De cada 100 niños que entre los 2 y los 12 años juntan las rodillas, habrá sólo 2 o 3 que requieran tratamiento. El resto son variantes de la normalidad.<sup>9</sup>

El desafío más importante para el ortopedista infantil es distinguir entre la angulación fisiológica y la patológica. ■

**TABLA 1**  
**Promedios y desvío estándar del ángulo tibiofemoral en varones según edad**

Edad en años	Media*	Desvío estándar*
2 a 3	5,9	2,1975
3 a 4	6,1	2,6414
4 a 5	6,2	2,3503
5 a 6	5,4	1,6255
6 a 7	5	2,6378
7 a 8	4,2	1,9499
8 a 9	5	2,4597
9 a 10	5,2	2,5579
10 a 11	4	2,6178
11 a 12	3	3,7186

\* Los valores están expresados en grados

**TABLA 2**  
**Promedios y desvío estándar de la distancia intermaleolar en varones según edad**

Edad en años	Media*	Desvío estándar*
2 a 3	4,2	1,6645
3 a 4	4,3	1,4371
4 a 5	5	1,3126
5 a 6	4	1,3179
6 a 7	3,8	2,1095
7 a 8	3,7	1,5954
8 a 9	3,9	2,1885
9 a 10	4	1,7533
10 a 11	3,9	2,5144
11 a 12	2,3	2,4847

\* Los valores están expresados en cm.

## BIBLIOGRAFIA

- Cheng JCY, Chan PS, Chiang SC, Hui PW. Angular and rotational profile of the lower limb in 2630 chinese children. *J Pediatr Orthop* 1991; 11: 154-161.
- Heath CH, Staheli LT. Normal limits of knee angle in white children. Genu varum and genu valgum. *J Pediatr Orthop* 1993; 13: 259-262.
- Cahuzac JP, Vardon D, Sales de Gauzy J. Development of the clinical tibiofemoral angle in normal adolescents. *J Bone Joint Surg* 1995; 77: 729-732.
- Salenius P, Vankka E. The development of the tibiofemoral angle in children. *J Bone Joint Surg, Am* 1975; 57: 259-261.
- Morley AJM. Knock knee in children. *Br Med J* 1957; 2: 976-979.
- Engel GM, Staheli LT. The natural history of torsion and other factors influencing gait in childhood. A study of the angle gait, tibial torsion, knee angle, hip rotation and development of the arch in normal children. *Clin Orthop* 1974; 99: 12.
- Shopfner CE, Coin CG. Genu varus and valgus in children. *Radiology* 1969; 92: 723-732.
- Sharrad W. Knock knee and bowlegs. *Br Med J* 1976; 1: 826-827.
- Wenger D, Rang M. En: *The art and practice of children orthopaedics*. New York: Raven Press, 1993; 201-219.