

Premio Agremiación Médica Platense – Póster

## BASES ANATÓMICAS DE LOS PRIMEROS AVANCES EN EL ANÁLISIS DE LA VARIACION FISIOLÓGICA DE LA DISTANCIA INTERMALEOLAR EN LA NIÑEZ.

*Anatomical Bases of the First Progress in Physiological Analysis  
of the Variation of the Childhood Intermalleolar Distance.*

GRACIELA CALGARO, MARÍA EUGENIA CABRAL, ANALIA BOGLIOLI,  
STELLA MARIS BERTOLUZZO, ENRIQUE TRAINA & SARA FELDMAN.

Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Santa Fé. Argentina.

E-Mail de Contacto: grachi\_c\_calgaro@yahoo.com.ar

Recibido: 29 – 07 – 2010

Aceptado: 30 – 08 – 2010



Graciela Calgaro, Analía Boglioli, María Eugenia Cabral.

Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 136 – 142.

### Resumen

Durante el crecimiento y desarrollo, la distancia intermaleolar interna (DI) sufre modificaciones normales, dependientes del desarrollo psicomotriz e inicio de la marcha. Constituye un elemento valioso en el examen físico pediátrico, para el diagnóstico precoz de patología ortopédica.

Se propone evaluar la evolución anatomofisiológica de la DI, en niños; analizar la relación existente entre los valores de la distancia intermaleolar y la marcha, valorar la participación del aparato osteomusculoarticular en la variación fisiológica de la distancia intermaleolar y analizar la posibilidad de utilizar este parámetro como herramienta para detectar precozmente patologías osteomioarticulares.

El trabajo se realiza en los consultorios pediátricos del Centro Materno Infantil del Hospital Eva Perón de Granadero Baigorria. Se miden niños de ambos sexos, entre los 12 meses y 10 años; sin patología osteomioarticular. La medición de efectúa en posición supina, con las articulaciones coxofemorales en rotación neutra, las rodillas orientadas hacia adelante y los cóndilos internos femorales en contacto. La DI interna se midió con un instrumento diseñado, construido y validado para tal propósito. Para el registro de datos se utiliza una planilla de datos personales y hoja de cálculo excel.

Del procesamiento de los datos, se obtuvo el Promedio (P.) y Desvío Estándar (DE) de la DI interna, resultando que: en niños entre 1 y 3 años el P. 3,83/ DE. 1,33, entre los 3 y 7 años P. 4,21 / DE 1,39; entre los 7 y 10 años P. 3,49 / DE de 2,37.

**Palabras clave:** Distancia intermaleolar interna, niño, marcha..

### Abstract

During growth and development, the intermalleolar distance (ID) is subjected to normal modifications which are dependent on psychomotion development and walking start. It constitutes a valuable element in the physical pediatric exam for the early diagnosis of orthopedic pathologies.

Evaluation of ID anatomofunctional evolution in kids is proposed, consisting of: analysis of the relationship between intermalleolar distance and walk, assessment of the participation of the osteomioarticular apparatus in the physiological variation of the intermalleolar distance and the analysis of the possibility of using this parameter as a tool for the early detection of osteomioarticular pathologies.

The work is done at the pediatric facilities of the "Centro Materno Infantil" of the Eva Peron Hospital located in Granadero Baigorria. Children of both sexes between the ages of 12 months and 10 years without osteomioarticular pathologies are measured. Measures are taken in the supine position with the coxofemoral articulation in neutral rotation, knees oriented forwards and internal femoral condyles in contact. The internal ID was measured with an instrument designed, built and validated for that purpose. To register the data, personal data sheets and Excel sheets are used.

The average (A) and standard deviation (SD) of the Internal ID was obtained, with the following results: for children between 1 and 3 years A 3.83 / SD.1.33, between 3 and 7 A. 4.21 / SD 1.39, between 7 and 10 A. 3.49 / SD 2.37.

**Key words:** Intermalleolar distance, children, walk.

\* Autores: \*1 Integrantes del plantel docente y co-responsables del cursado curricular de la disciplina Anatomía Normal. Responsables del equipo de investigación y disección de la Cátedra de Anatomía Normal de la Universidad Nacional de Rosario. Tutores del ciclo de Promoción de la Salud de la Carrera de Medicina. Plan curricular 2001.\*2 Docente de la Cátedra de Biofísica. Tutora de las Áreas Crecimiento y Desarrollo y Nutrición del primer año del plan 2001 de la Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Docente de la Facultad de Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de Rosario. \*3 Jefe del Centro Materno Infantil, Hospital Escuela "Eva Perón", Granadero Baigorria. Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Pediatría. Coordinador docente de la Cátedra de Pediatría. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. \*4 Docente de la Cátedra de Química Biológica. Responsable del Área Crecimiento y Desarrollo del primer año del plan 2001 de la Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario.

### INTRODUCCIÓN.

Durante el Crecimiento y Desarrollo, se suceden cambios fisiológicos en el eje de los miembros inferiores; que dependen de la evolución psicomotriz del niño. Existen factores anatómicos involucrados en este proceso que se pueden estimar a través mediciones antropométricas. Una de ellas es la distancia intermaleolar interna (DI.), que comprende la distancia existente entre los maléolos internos. Constituye una dimensión útil, en el examen físico normal pediátrico, que permite a su través detectar precozmente potenciales alteraciones ortopédicas.

Las variaciones se dan como consecuencia de las rotaciones normales del esqueleto óseo de los miembros inferiores. Durante la vida fetal, las tibias son varas, incurvadas, con torción interna, lo que determina un genu varo que persiste hasta los 18 o 24 meses. Luego comienza a desarrollarse un genu valgo, hasta los 4 años, para disminuir hasta su alineación normal a los 7 años. El niño de 7 años ya adquiere la madurez osteomusculoarticular; poco susceptibles de cambiar. Los cambios anatómicos determinantes de esta evolución son la rotación del fémur proximal, la rotación de la tibia y la forma de los pies. Las curvas generales de los huesos de miembro inferior representan la fuerza que actúan sobre ellos.

Todas las estructuras biológicas del aparato locomotor, (huesos, cartílagos, músculos, tendones, vasos, nervios y tejido conectivo), están sometidos a presiones, tracciones y fuerzas deformantes, sus características físicas y comportamiento son cambiantes a lo largo del tiempo, siendo los músculos las únicas estructuras activas que generan fuerza, por lo que las demás estructuras se comportan pasivamente en estos procesos evolutivos.

### OBJETIVOS.

Se propone:

Evaluar la evolución anatomofisiológica de la DI, en niños.

Analizar la relación existente entre los valores de la distancia intermaleolar y la marcha.

Valorar la participación del aparato osteomusculoarticular en la variación fisiológica de la distancia intermaleolar.

Analizar la posibilidad de utilizar este parámetro como herramienta para detectar precozmente patologías osteomioarticulares.

### MATERIALES Y MÉTODO.

El proyecto se lleva a cabo en el Centro Materno Infantil del Hospital Provincial Eva Perón de Granadero Baigorria. Las mediciones, actualmente se realizan, en el consultorio general, dirigido por el Dr. Enrique Traina.



Figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Imágenes representativas del procedimiento de medición de la DI., en el Centro Materno Infantil del Hospital Eva Perón de Granadero Baigorria.



La población a medir está conformada por niños de ambos sexos, en edades comprendidas entre los 12 meses y 10 años, sin alteraciones osteomioarticulares, que concurren al control habitual. El actual trabajo presenta los datos de 46 niños.

Durante la consulta se solicita la autorización de los padres para tomar los datos y firma del consentimiento informado. Luego se realizan las siguientes actividades: anamnesis, inspección, control del carnet de vacunación, se pesa, se talla, se percentilan y se mide la distancia intermaleolar. Para ello se traslada el niño hasta los instrumentos de medición. (balanza-estadiómetro). Se retiran, en lo posible ropa de abrigo y calzado.

Para medir la DI se pide al niño su colaboración para lograr la posición de decúbito supino correcta, sobre una superficie rígida, con la articulación coxofemoral en posición neutra de forma que las rótulas miren hacia adelante, se lo sostiene, ayudando a que conserven el equilibrio, se mide la distancia entre ambos maléolos internos, tres veces, con un instrumento construido y validado para tal fin.

Los datos se trasladan a una planilla, en el momento de la consulta. Para la determinación de promedio y desviaciones estándar (DE.) se creó una base de datos en hojas de cálculo excel.

Los datos obtenidos se dividen por rango de edad en tres categorías, teniendo en cuenta la variación normal de la DI. La primera categoría se extiende desde 1 a 3 años; la segunda categoría desde los 3 a 7 años y la tercera categoría corresponde a niños entre los 7 y 10 años. La DI se expresa en centímetros y milímetros y la edad en años, meses y días.

### RESULTADOS.

Del procesamiento de los datos se obtuvieron los siguientes resultados preliminares:

Los niños que integran la categoría comprendida entre 1 y 3 años presentaron una DI promedio de 3,83 centímetros y un DE de 1,33 centímetros.

Los niños que integran la categoría comprendida entre 3 y 7 años presentaron una DI promedio de 4,12 centímetros y un DE de 1,39 centímetros.

Los niños que integran la categoría comprendida entre 7 y 10 años presentaron una DI promedio de 3,49 centímetros y un DE. De 2,37 centímetros.

### DISCUSIÓN.

Con el presente trabajo se intenta explicar la variación normal de la distancia intermaleolar como resultante de la evolución de las estructuras anatómicas que componen los miembros inferiores. El análisis de la DI, en niños, constituye una medida antropométrica, de referencias anatómicas, que orienta, dentro de límites a establecer en nuestro medio, el estado de normalidad o no, de los ejes de los miembros inferiores.

La DI, se ve modificada durante el crecimiento por la rotación del fémur, tibia y forma del pie. Está además sujeta a modificaciones que dependen del estado endócrino, del entrenamiento y la nutrición de los niños.

Los factores morfológicos y los aspectos físicos responsables de las rotaciones normales se describen a continuación:

Las curvas generales de los huesos de miembro inferior representan la fuerza que actúan sobre ellos, obedecen a las leyes de la "columnas con carga excéntrica" de Euler (Steindler). Cuando una columna esta articulada en sus dos extremos la curva ocupa toda su altura, este es el caso de la curva de concavidad posterior de la diáfisis femoral. Si la columna esta fija por abajo y es móvil por arriba, existen dos curvas opuestas, la más alta ocupa los dos tercios de la columna: estas corresponden a las del fémur en posición frontal. Si la columna esta fija por sus dos extremos, la curva ocupa las dos cuartas partes centrales, lo que corresponde a la tibia en el plano frontal. En el plano sagital la tibia presenta tres características: retrotorsión, retroversión y retroflexión. Las curvas del fémur y la tibia, aumentan el espacio disponible para las masas musculares.

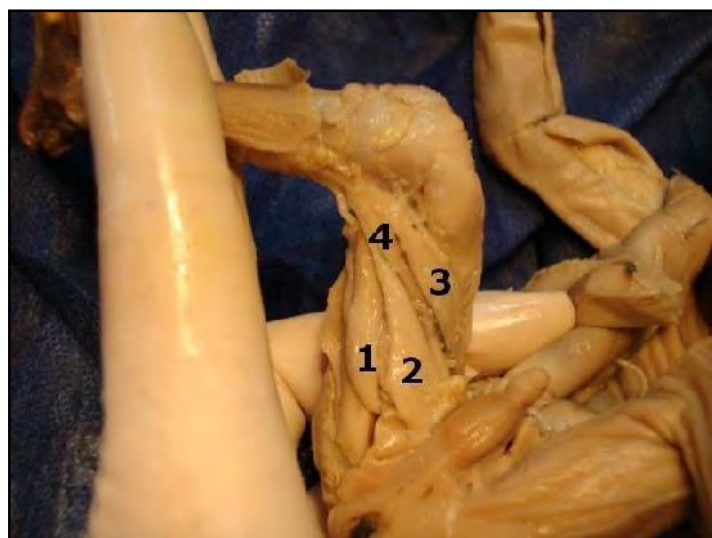
La cabeza femoral se encuentra normalmente en anteversión, respecto a los cóndilos femorales cuando se alcanza la madurez completa del aparato locomotor. En el Recién Nacido la rotación normal es de 40° grados en anteversión; el ángulo de rotación decrece con la madurez esquelética hasta llegar a los 12° grados en promedio.

La tibia está normalmente rotada hacia el exterior. Cambia desde los 5° en el Recién Nacido hasta los 15° en la maduración esquelética, esto hace que habitualmente exista una rotación interna de la extremidad inferior y en la medida en que el niño crece cambie a rotación externa.

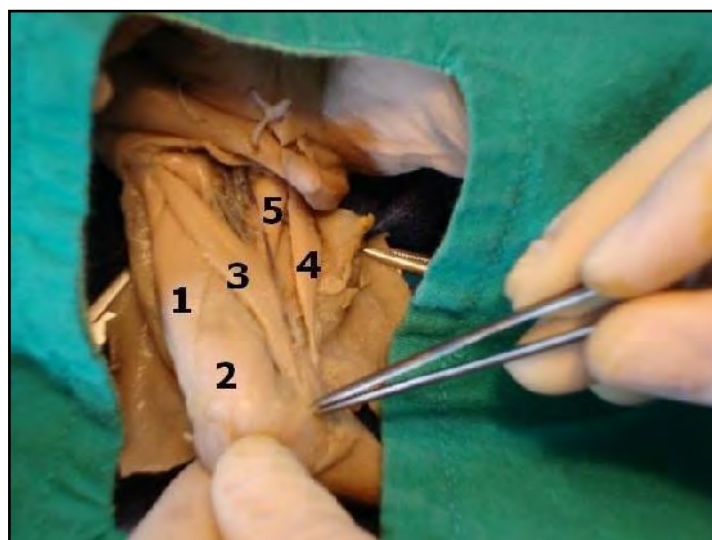
Con respecto a la torsión del fémur: si se une la cabeza y el cuello con el macizo condíleo sin torsión, el eje del cuello está en el mismo plano que el eje de los cóndilos pero el cuello forma en realidad, un ángulo de 30° con el plano frontal, de modo que el eje de los cóndilos permanecen en el plano frontal y es necesario introducir una torsión de la diáfisis femoral de -30° mediante una rotación interna que corresponde al ángulo de anteversión del cuello femoral.

Haciendo referencia a el esqueleto de la pierna si se unen la articulación tibiotarsiana y los platillos tibiales sin torsión, el eje es frontal; pero la retroposición del maléolo externo convierte al eje de la articulación tibiotarsiana en oblicuo hacia afuera y atrás, lo que corresponde a una torsión del esqueleto de la pierna de +25° mediante una rotación externa.

Si se unen los cóndilos femorales y los platillos tibiales, parece que los 2 ejes deberían ser frontales. La rotación axial automática añade + 5° de rotación externa de la tibia sobre el fémur en extensión máxima.



**Figura 7. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Aductor medio, 2.- Aductor mayor, 3.- Vasto interno, 4.- Sartorio.**



**Figura 8. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Vasto externo, 2.- Recto anterior, 3.- Sartorio, 4.- Aductor medio, 5.- Pectíneo.**



**Figura 9. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Glúteo mayor, 2.- Semitendinoso, 3.- Bíceps crural, 4.- Vasto externo.**

Estas torsiones escalonadas a lo largo del miembro inferior (-30° +25° y +5°) se anulan de tal modo que el eje de la articulación tibiotarsiana está casi en la misma dirección que el eje del cuello, es decir en rotación externa de 30°, provocando un desplazamiento de 30° hacia afuera del eje del pie en bipedestación, con los talones juntos y la pelvis simétrica.

La evolución fisiológica del eje de la rodilla en el niño que acompaña a estos procesos se da de la siguiente manera: de 0 a 1 año muestra genu varo de 16 grados y rotación interna de la tibia, de 1 a 2 años es normo eje, de 2 a 3 años genu valgo de 11 a 27 grados, y de 3 a 6 años posee 5 o 6 grados, alcanzando la posición adulta.

Durante el primer año de vida: la articulación de la rodilla posee una actitud de flexión, se extiende voluntariamente y logra la extensión completa al adquirir la bipedestación.

La rodilla está sometida a fuerzas laterales importantes y la estructura de los extremos óseos representa dicha violencia mecánica. Al igual que en el extremo superior del fémur, se encuentran unos sistemas de trabéculas óseas que constituyen las líneas de fuerza mecánica:

- la porción inferior del fémur está estructurada por dos sistemas trabeculares: unos de ellos se inicia en la cortical interna y se expande hacia el cóndilo homolateral (fibras de compresión) y hacia el cóndilo contralateral (fibras de tracción); y el otro parte de la cortical externa y adopta una disposición simétrica; un sistema de trabéculas horizontales que unen ambos cóndilos;
- la porción superior de la tibia posee una estructura parecida con dos sistemas que se inician en las corticales internas y externas y se expanden por debajo de la glenoide homolateral (fibras de compresión) y de la glenoide contralateral (fibras de tracción); con trabéculas horizontales que unen ambas glenoides.

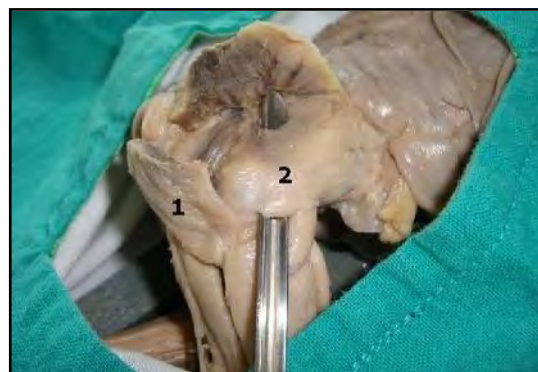
Debido a la inclinación del eje femoral hacia abajo y hacia adentro, la fuerza destinada a la porción superior de la tibia no es totalmente vertical lo que permite descomponerla en una fuerza vertical y otra transversal dirigida horizontalmente hacia adentro. Este componente al desplazar la articulación hacia adentro tiende a acentuar el valgo. Es el sistema ligamentoso interno el que se opone normalmente a esta dislocación.

Durante la marcha y la carrera, la rodilla se ve solicitada por fuerzas laterales. En algunos casos, el cuerpo está en desequilibrio interno sobre la rodilla portadora, lo que provoca una acentuación del valgo fisiológico y una apertura de la interlínea hacia adentro. Si la fuerza transversal es demasiado importante el ligamento lateral interno se rompe (esguince).

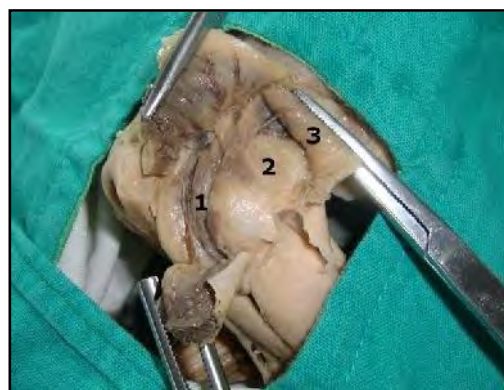
En el otro sentido, un desequilibrio externo sobre la rodilla portadora tiende a enderezar el valgo fisiológico y abrir la interlínea hacia afuera. Si la cara interna de la rodilla sufre un traumatismo violento puede ocasionar lesión del ligamento lateral externo (esguince).

En las fuerzas laterales bruscas, los ligamentos laterales no son los únicos que aseguran la estabilidad de la rodilla; sino que se

ven reforzados por los músculos que constituyen ligamentos activos que son los principales responsables de la estabilidad de la rodilla.



**Figura 10. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 11.- Glúteo mayor, 2.- Glúteo medio.**



**Figura 11. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Nervio ciático mayor, 2.- Glúteo medio, 3.- Glúteo mayor.**

El ligamento lateral externo está reforzado por la cintilla de Maissiat, tensada por el tensor de la fascia lata. El ligamento lateral interno se ve reforzado por los músculos que constituyen la pata de ganso: sartorio, semitendinoso, recto interno.

Los ligamentos laterales también están reforzados por expansiones cruzadas y directas del tendón del cuádriceps. Las expansiones directas se oponen al bostezo de la interlínea del mismo lado y las expansiones cruzadas impiden el bostezo del lado opuesto. Cada vasto actúa, gracias a estos dos tipos de expansiones, sobre la estabilidad de la articulación en ambos sentidos. De esta forma se puede entender que de la integridad del cuádriceps depende la estabilidad de la rodilla, inversamente las alteraciones de la estática "rodilla floja" son derivadas de una atrofia del cuádriceps.

La estabilidad anteroposterior de la rodilla es distinta según esté en flexión o hiperextensión. En alineación normal con ligera flexión la fuerza que representa el peso del cuerpo pasa por detrás del eje de flexoextensión de la rodilla y la flexión tiene tendencia a acentuarse por sí misma si la contracción estática del cuádriceps no interviene, por lo tanto el cuádriceps es indispensable para la bipedestación. Si la rodilla se coloca en hiperextensión la tendencia natural a la hiperextensión queda bloqueada por los

los elementos ligamentosos capsuloligamentosos posteriores y es posible mantener la bipedestación sin el cuádriceps; se trata del bloque.

Los elementos capsuloligamentosos contienen:  
el plano fibroso de la cápsula los ligamentos laterales  
el ligamento cruzado posterointerno

El plano fibroso de la cápsula está reforzado por detrás por las expansiones de los músculos gemelos, semitendinoso y poplíteo. Los músculos flexores (pata de ganso, gemelos y bíceps) son factores activos de la limitación en la medida que tensan la flexión dorsal de la articulación tibiotarsiana. Las defensas periféricas de la rodilla están a cargo de 3 formaciones: ligamento lateral interno, y externo, y plano cápsulo fibroso posterior.

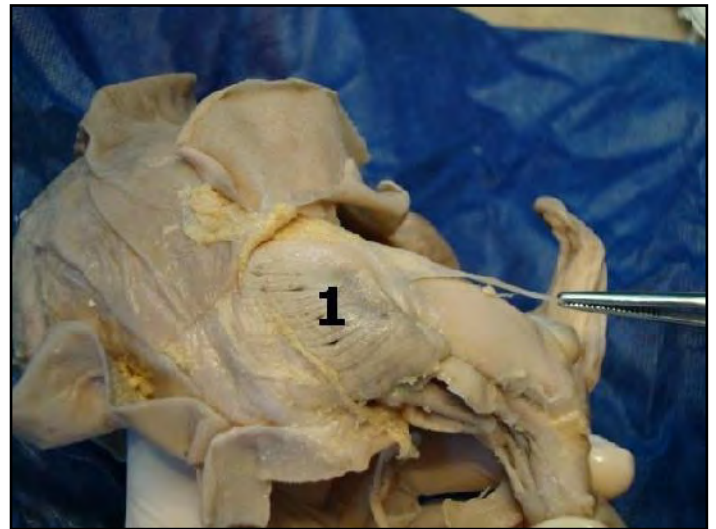
Los músculos periarticulares, también participan en las defensas periféricas de la rodilla. De entre estos músculos el más importante es el cuádriceps, sin el cual no es posible la estabilidad de la rodilla; es además capaz de compensar la claudicación de ligamentos.

En el lado externo, la cintilla de Maissiat, debe considerarse como el tendón terminal del deltoides glúteo. En el lado interno y posterior se ubica el semimembranoso y los músculos de la pata de ganso. En el lado posterior y externo se ubican los músculos poplíteo y bíceps. Por detrás se ubican los músculos gemelos.

Los ligamentos cruzados se hallan, pleno centro de la articulación, participan en la estabilidad anteroposterior de la rodilla. El ligamento cruzado anterior se extiende desde la meseta tibial, donde se inserta en la superficie preespinal, desde allí se dirige hacia arriba y afuera y atrás para terminar en el cóndilo externo del fémur. El ligamento cruzado posterior: se inserta en la superficie retroespinal y el borde posterior de la meseta tibial, luego de un recorrido hacia adelante, adentro y arriba se inserta en el cóndilo interno del fémur y la escotadura intercondílea.

La dirección de los ligamentos cruzados en el espacio aparecen cruzados en el plano sagital y frontal. En el plano horizontal son paralelos entre sí y contactan por su borde interno o axial. Los ligamentos cruzados no solo están cruzados entre sí, sino que también lo están con el ligamento lateral homólogo. De modo que el cruzado anteroexterno se cruza con el ligamento lateral externo y el ligamento cruzado posterior con el ligamento lateral interno. Por lo tanto existe una alternancia regular en la oblicuidad de los cuatro ligamentos, cuando se los considera de afuera hacia adentro y viceversa. Estos ligamentos permiten los movimientos de charnela manteniendo las superficies articulares en contacto. El ligamento cruzado posterior se tensa en los movimientos de tensión de la rodilla. El ligamento cruzado anterior se tensa en los movimientos de extensión de la rodilla y es uno de los frenos de la hiperextensión.

El movimiento de los cóndilos sobre las cavidades glenoideas de la tibia combina dos movimientos: rodadura y deslizamiento. Para ello interviene factores activos y pasivos.



**Figura 12. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. 1.- Glúteo menor.**



**Figura 13. Estructuras responsables de la variación normal de la DI. Músculos del grupo posterior del muslo.**

Factores activos: intervienen los músculos extensores que proyectan la tibia sobre el fémur hacia delante y los músculos flexores que hacen que la meseta tibial se deslice hacia atrás en la flexión.

Factores pasivos: son los ligamentos cruzados, el anterior es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia adelante, el posterior es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia atrás.

Los movimientos de rotación longitudinal de la rodilla sólo son factibles cuando esta flexionada, sin embargo, en extensión máxima, la rotación longitudinal resulta imposible: la tensión de los ligamentos cruzados y laterales lo impiden.

La rotación interna tensa el ligamento cruzado anterior y distiende el ligamento cruzado posterior.

La rotación externa tensa el ligamento cruzado posterior y distiende el ligamento cruzado anterior.

Los músculos flexores de la rodilla son al mismo tiempo sus rotadores; se dividen en dos grupos según su punto de inserción.

1- Los que se insertan por fuera del eje vertical de rotación de la rodilla o rotadores externos: bíceps crural y tensor de la fascia lata. Cuando desplazan hacia atrás la parte externa de la meseta tibial la hacen girar de tal forma que la punta del pie se dirige hacia afuera.

La porción corta del bíceps es el único músculo rotador externo monoarticular; lo que significa que la posición de la cadera no repercute sobre su acción.

2- Los que se insertan por dentro del eje vertical de rotación de la rodilla o rotadores internos: sartorio, semitendinoso, semimembranoso, recto interno y poplíteo.

Cuando desplazan hacia atrás la parte interna de la meseta tibial, la hacen girar de tal forma que la punta del pie se dirige hacia adentro.

El músculo extensor de la rodilla por excelencia es el cuádriceps crural. Está constituido por cuatro cuerpos musculares que se insertan distalmente en la tuberosidad tibial anterior. Tres de estos músculos son monoarticulares, el crural, vasto interno y vasto externo y uno es biarticular, el recto anterior.

Los tres músculos monoarticulares son extensores de la rodilla únicamente. La contracción de ambos vastos engendra una fuerza resultante dirigida hacia arriba, en el eje del músculo. Si uno de los vastos predominará sobre el otro la rótula se escaparía. Cuando esto ocurre para evitar la luxación de la rótula hacia un lado se debe reforzar el vasto del lado opuesto.

El recto anterior representa la quinta parte de la fuerza total del cuádriceps y no puede realizar por sí mismo la extensión máxima. Este músculo es flexor de la cadera y extensor de la rodilla. Su eficacia como extensor depende de la posición de la cadera, su acción como flexor de la cadera depende de la posición de la rodilla; esto se debe a que la distancia entre la espina iliaca anterior y superior (inserción proximal) y el borde superior de la tróclea es menor en flexión que en extensión. Esta diferencia en longitud determina un alargamiento relativo del músculo cuando la cadera y la rodilla están en flexión.

Los músculos flexores de la rodilla forman parte del compartimiento posterior del muslo, ellos son el bíceps, semimembranoso, semitendinoso, recto interno, sartorio y poplíteo.

Los gemelos desempeñan un papel importante en la estabilización de la rodilla; cuando se contraen en la parte de apoyo, cuando la rodilla y el tobillo se extiende desplazan los cóndilos hacia adelante, de forma que son antagonistas sinergistas del cuádriceps. La porción corta del bíceps y el músculo poplíteo son monoarticulares, el resto de los músculos son biarticulares, extienden la cadera y flexionan la rodilla.

La flexión de la rodilla está condicionada por la posición de la cadera. Cuando la cadera se flexiona, la distancia que separa las inserciones isquiotibiales aumenta. Cuanto más se flexiona la cadera mayor es el acortamiento relativo de los isquiotibiales y más se tensan. La puesta en tensión de los isquiotibiales por la flexión de la cadera aumenta la eficacia de estos músculos como flexores de la rodilla.

A la inversa, la extensión de la rodilla favorece la acción de los isquiotibiales como extensores de la cadera: es lo que se produce durante los esfuerzos de enderezamiento del tronco a partir de una posición de inclinación hacia adelante.

## CONCLUSIÓN.

Concluimos que los datos preliminares obtenidos, reflejan, la evolución de la DI en la población infantil, pudiendo constituir una medida antropométrica, útil representativa de la maduración del aparato locomotor.

Las estructuras anatómicas, poseen una participación importante en la rotación normal del esqueleto, responsable del eje normal de los miembros inferiores.

Son fundamentales en la adquisición normal de los ejes antes mencionados, la rotación normal del fémur proximal en anteversión, la rotación externa de la tibia y las articulaciones en la que intervienen.

Los músculos, únicas estructuras activas del aparato locomotor, protagonistas de la variación de la DI son: los músculos glúteos, fundamentalmente el medio que soporta y potencia el peso del cuerpo, durante la deambulacion. Los músculos aductores del muslo que deben sufrir un proceso de enlongación, para disminuir el varo fisiológico, el músculo tensor de la fascia lata que debe tonificarse porque constituye un importante estabilizador lateral externo de la rodilla, el músculo cuádriceps crural, sartorio, recto interno, semimembranoso, semitendinoso, bíceps crural y tríceps sural que estabilizan la articulación de la rodilla en sentido anteroposterior y transversal.

## BIBLIOGRAFÍA.

Aravena G, Kainne, Alteraciones posturales, en niños escolares de la ciudad de Talco de distinto nivel socioeconómico. Bireme/opas/OMS. Centro Latinoamericano. Marzo 2004. Banz, Angélica L. Cambios fisiológicas de la marcha durante el desarrollo.

Becerra M, Nelci Astrid. Deformidades angulares de miembros inferiores en niños." Entre lo fisiológico y lo patológico." Diciembre 2006.

Buenrostro Olmedo, Bertha Alicia. Prueba diagnóstica para la detección y evaluación clínica de deformidades en la rodilla. Universidad de Colina. Facultad de Medicina. Col. Abril de 2005

Bufon, Alvares M. Presencia de genu valgo en obesos causa o efecto. Asociación española de pediatría. Anales de pediatría. Marzo 2003. volumen 58, número 03, Pág. 232-235.

Christian Fuentes. Revista de Ortopedia y traumatología. Rev Boliviana de Ortopedia y traumatología. Vol. 12 N° 1 Octubre 2002.

El niño sano y su contexto. Segunda cátedra de pediatría. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Capítulo 1-2. pag 13-62. Segunda edición. Editorial de la universidad Nacional de Rosario. Abril 2005

Ferrer, V. Medicina del deporte a nivel municipal. Selección 1993;2 (3):31-40. Ferrer, V. Reconocimiento médico deportivo. Aspectos fundamentales. Servicios médicos Albacete Balompié SAD. Profesor asociado departamento de fisiología. Universidad de Murcia.

Gelfan, Marcelo g. Valores normales de genu valgo en niños argentinos de 2 a 12 años. Archivo. Argentino. Pediatría.103. Vol. 96. 1998.

Gonzales, Carlos Arce. Defectos posturales de miembros inferiores. Lima Perú. Enero 2005.

Gregotit, Claudio. Genu valgo idiopático. Tratamiento quirúrgico en niños y adolescentes. Hospital Centenario. Rosario. Santa Fe. Rev. Asociación Argentina de ortopedia y traumatología. Año 1992. Pág. 32-37.

Lapunzina, Pablo. Aiello Horacio. Manual de Antropometría Normal. Fetal, Neonatal, niños y adultos. Ed. Masson

López Olmedo J. Patología de la Espalda y Miembro Inferior. servicio de cirugía ortopédica y traumatología. Hospital Virgen de la Vega. Salamanca. Boletín Pediátrico 2006;46:325-335.

Ibáñez, Angélica I. problemas ortopédicos en APS. Unidad Ortopédica Infantil. Departamento de ortopedia y traumatología. Chile.

Iris Miralles Rulu. Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor. Edición Masson.Barcelona España.1998

Marcelo G. Gelfman. Valores Normales de Genu Valgo en niños argentinos de 2 a 12 años. Archivo Argentino de Pediatría. Vol. 96/1998.

M.Hernandez. "Maduración ósea y predicción de la talla." Bol. De Pediatría 1991; 32: 265-272

Nicasio Razo, Jesús, Díaz Cisneros, Francisco. Evaluación músculo esquelético en niños escolares que practican fútbol. Bireme/opas/oms/centro latinoamericano. Julio-agosto 2003

Pablo Lapuzina- Horacio Aiello."Manual de antropometría normal y patológica, fetal neonatal, niños y adultos."

Parier, J. Evaluaciones articulares y clínicas de la rodilla. Enciclopedia Médica Quirúrgica. 2008

Pie equino y varo congénito. PAC. Ortopedia. Parte 1 Pág. 42-47.

Raimann Ballas, Roberto. Ortopedia pediátrica. Manual de pediatría.<http://escuela.med.pvc.cl/páginas/publicaciones/manual/Pe d.ortopedia.html>. 14-07-2008.

Reynaldo De Avila. Hallazgos radiológicos de cadera en un centro médico de la Paz. Rev. Soc Bol. Ped. 2007; 46 (3) 159-162.

Salvador Garcia J. "Análisis biométrico del genu varo y genu valgo mediante el modelo de stress de tejidos" La Revista del CNEM Nº1. Año 2009

Silberman Fernando S, Varahona Oscar. Ortopedia y Traumatología.2ª Edición. Capitulo 26. pág.169-179.

*Comentario sobre el trabajo:*

**Bases Anatómicas de los Primeros Avances en el Análisis de la Variación Fisiológica de la Distancia Intermaleolar En La Niñez.**



**Prof. Atilio Aldo Almagià Flores**

Docente e Investigador. Jefe Laboratorio de Antropología Física y Anatomía Humana. Laboratorio de Técnicas Anatómicas. Instituto de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

**Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 4, pp. 142.**

Esta investigación genera nuevo e importante conocimiento al postular adecuadamente las bases anatómicas antropométricas de la distancia intermaleolar en grupos etéreos de real significancia.

En forma metafórica podríamos afirmar que "recién ayer nos bajamos de los árboles y nos pusimos a caminar y correr", esto para afirmar que nuestro aparato locomotor está en una permanente evolución y este aspecto que parece tan simple como una distancia intermaleolar anómala puede tener consecuencias fisiológicas en la marcha, en las curvaturas de la columna, equilibrio y otros aspectos patológicos. Sin embargo, los autores de esta investigación son muy prudentes al exponer los conceptos de normal y anormal considerando los naturales procesos de crecimiento y desarrollo.

Habría que destacar que con los antecedentes que entrega este trabajo hay una doble visión, por un lado sentar las bases anatómicas de este tipo de variaciones y por otro mostrar lo natural del proceso de las distancias intermaleolares con la finalidad de evitar un apresurado diagnóstico patológico.

Si bien es cierto hay muchísima bibliografía relacionada con este problema, gran parte de ella se enfoca a aspectos netamente fisiológicos y quirúrgicos en diversas poblaciones del mundo, en esta investigación los autores hacen un exhaustivo análisis de variaciones anatómicas en la niñez latinoamericana haciendo un importantísimo aporte de nuevo conocimiento.

Permítanme, que modestamente destaque la rigurosidad de este trabajo en la aplicación del método científico para encontrar respuestas a la problemática planteada y la proyección de este, hacia la antropología física y antropometría de nuestra población.

Prof. Atilio Aldo Almagià Flores