

## Ángulo de Inclinación del Fémur en el Hombre y su Relación con la Coxa Vara y la Coxa Valga

Angle of Inclination of Femur in Man and its Relationship with Coxa Vara and Coxa Valga

\*Luiz Carlos Buarque de Gusmão; \*\*Célio Fernando de Sousa Rodrigues; \*\*\*Josefa Sileda Martins & \*\*\*\*Anselmo José da Silva

GUSMÃO, L. C. B.; SOUSA-RODRIGUES, C. F.; MARTINS, J. S. & SILVA, A. J. Ángulo de inclinación del fémur en el hombre y su relación con la coxa vara y la coxa valga. *Int. J. Morphol.*, 29(2):389-392, 2011.

**RESUMEN:** Los autores realizan mediciones en fémures aislados, realizando comparación de los datos obtenidos con los resultados encontrados en la literatura investigada, con el objeto de determinar de forma porcentual los valores limítrofes para clasificar la coxa como vara o valga. Fueron analizados 56 fémures de cadáveres adultos, siendo determinado el ángulo de inclinación del fémur, que fue medido a través de un Goniómetro. Utilizamos el patrón poblacional normal de 66% (o test Z) para determinar cuál es el intervalo donde se encuentra el alineamiento ideal. En las mediciones de los ángulos de inclinación de los 56 fémures, los valores se encontraban entre 117,67 grados y 136,67 grados. Utilizando el patrón poblacional normal de 66% (o test Z), verificamos que el intervalo ideal (o normal) se encuentra entre 117 grados y 136 grados, siendo éste el intervalo donde se encuentra el alineamiento ideal. En este intervalo encontramos 47 fémures (84%). La determinación normal del ángulo entre 117 grados y 136 grados, posibilita clasificar de coxa valga cuando el ángulo de inclinación está debajo de 177 grados y coxa vara encima de 136 grados.

**PALABRAS CLAVE:** Genu valgo; Genu varo; Osteotomías del fémur; Anatomía.

### INTRODUCCIÓN

La posición de coxa valga y de coxa vara depende de una serie de factores genéticos y anatómicos de los miembros inferiores, llevando a las deformidades de las rodillas, conocidas como genu valgo y genu varo respectivamente. En el caso de la coxa vara, podemos verificar una variedad de combinaciones que resultan en esta situación de varismo, que según Kendal *et al.* (1995) son la rotación medial del fémur y pronación de los pies. En el caso de la coxa valga, son similares siendo que en sentido contrario a las de la coxa vara, que son la rotación lateral de fémures y supinación de los pies.

El ángulo de inclinación del fémur consiste en un ángulo determinado entre el eje del cuello del fémur con el eje longitudinal de la diáfisis femoral, que según Hamil & Knutzen (1999), se ubica entre 90° y 135°. Para Kapandji (2001), una inclinación mayor de 125° se denomina coxa valga, y una inclinación menor de 120° se llama coxa vara.

Rocha (1995) cita que coxa valga tiene como la principal característica el pie en eversión y en la coxa vara el pie en inversión. Entre los factores más significativos que contribuyen al apareamiento de las alteraciones citadas, está, según Field *et al.* (2000) y Kapandji, la disminución o aumento del ángulo de inclinación de la cabeza del fémur en relación a su cuerpo.

Lapierre (1982) relata el ángulo de inclinación midiendo 128° y, con la disminución del ángulo debajo de los 90°, se forma la coxa vara, y para la formación de la coxa valga este ángulo debe estar situado entre 150° y 160°.

Para Kendal *et al.*, el problema del apareamiento de desvíos al nivel de los muslos y, consecuentemente, de las rodillas, estaría en alteraciones al nivel de los cuádriles y no en el ángulo de inclinación del fémur, ya que, para que no ocurran desvíos, los mismos deben conservar una postura

\* Máster y Doctor en Anatomía Humana. Profesor de la Universidad Federal de Alagoas y del Instituto Batista de Enseñanza Superior de Alagoas; Miembro Titular del Colegio Brasileño de Cirujanos, Brasil.

\*\* Máster y Doctor en Anatomía Humana; Profesor de la Universidad Federal de Alagoas y de la Universidad Provincial de Ciencias de La Salud de Alagoas, Brasil.

\*\*\* Graduada en Educación Física; Especialista en Educación Física Escolar, Brasil.

\*\*\*\* Graduado en Educación Física, Brasil.

neutra. Rash (1989) y Hamill & Knutzen determinan que el ángulo de inclinación del fémur tiene un valor de 125°, siendo denominada de coxa vara un ángulo menor de 125° y de coxa valga cuando este mismo ángulo es mayor de 125°. Sin embargo, Werner (2000) relata que el valor de esta formación angular oscila entre 126° y 128°. Germain (2002) nos da como valor nominal en torno a 135° para el ángulo de inclinación.

Buscando verificar la influencia del ángulo de inclinación del fémur en el apareamiento de las coxas valga y vara fueron realizadas mediciones en fémures aislados, realizando comparación de los datos obtenidos con los resultados encontrados en la literatura de forma porcentual, los valores limítrofes para clasificar la coxa como vara o valga.

## MATERIAL Y MÉTODO

Cumpliendo lo que determina la Ley Federal n° 8.501, de 30 de noviembre de 1992, y luego de la aprobación institucional, fueron analizados 56 fémures de cadáveres adultos, siendo 28 del lado derecho y 28 del lado izquierdo. Con un calíper medimos el valor transverso de la cabeza (A) y del cuello del fémur (B), y determinamos el eje longitudinal de ese segmento (C). Enseguida trazamos una línea longitudinal del centro de la diáfisis femoral (D) hasta encontrar la línea del eje longitudinal del cuello, determinando el ángulo de inclinación del fémur (E), el que fue medido a través de un goniómetro (Fig. 1).

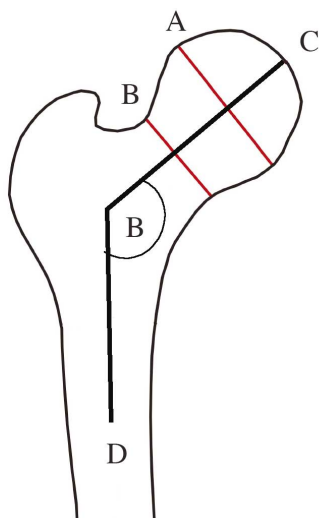


Fig. 1. Dibujo esquemático demostrando: A – semirrecta de la cabeza del fémur; B – semirrecta del cuello del fémur; C – eje longitudinal cabeza/cuello del fémur; D – eje longitudinal de la diáfisis femoral; E – ángulo de inclinación del fémur.

Utilizamos el patrón poblacional normal de 66% (o test Z), denominamos este intervalo como siendo aquél donde se encuentra el alineamiento ideal.

## RESULTADOS

En los 28 fémures derechos encontramos que (Tabla I): en 15 fémures (54%) el ángulo fue superior a 125°; en 12 fémures (42%) la formación angular era menor de 125°, y en un fémur (4%) el ángulo encontrado fue igual a 125°.

Tabla I. Resultados de la medición del ángulo de inclinación en 28 fémures derechos.

Piezas n°	Lado	Ángulo	Piezas n°	Lado	Ángulo
8	D	112	30	D	130
4	D	115	31	D	130
54	D	120	39	D	130
7	D	121	50	D	130
14	D	121	55	D	130
20	D	121	16	D	131
36	D	121	38	D	131
45	D	121	33	D	132
47	D	121	34	D	132
6	D	122	41	D	132
9	D	122	49	D	132
52	D	122	25	D	138
51	D	125	53	D	139
3	D	130	32	D	140

En los 28 fémures izquierdos detectamos que (Tabla II): en 18 fémures (64%) el ángulo presente fue superior a 125°, y en 10 fémures (36%) la formación angular era menor a 125°.

La media de los ángulos de los 28 fémures derechos fue de 126,82°, y la media de los fémures del lado izquierdo de 127,53°, siendo la media total de 127,18° (Tabla III).

En la Tabla IV demostramos estadísticamente los resultados obtenidos a partir de los 56 fémures. Medidos a través del patrón poblacional normal de 66% (o test Z), los 56 fémures presentan valores entre 117,67° y 136,67°. Utilizamos este intervalo como siendo el del alineamiento ideal (Fig. 2).

Tabla II. Resultados de la medición de los ángulos del ángulo de inclinación del fémur en 28 fémures izquierdos.

Piezas n°	Lado	Ángulo	Piezas n°	Lado	Ángulo
10	I	112	13	I	131
18	I	112	24	I	131
19	I	120	29	I	131
27	I	120	1	I	132
2	I	121	15	I	132
12	I	121	17	I	132
21	I	121	28	I	132
35	I	121	37	I	132
22	I	122	43	I	132
26	I	122	46	I	132
40	I	128	44	I	133
56	I	128	5	I	135
48	I	129	42	I	138
23	I	130	11	I	141

Tabla III. Resultados de la Media para los fémures del lado derecho e izquierdo, y total de la muestra.

Lado	Número de piezas	Suma de los ángulos	Media
D	28	3,551°	126,82°
I	28	3,571°	127,53°
<b>Media general</b>	56	7,122°	127,18°

Tabla IV. Descripción estadística de las mediciones del total de la muestra.

n° Piezas	Media	Mediana	DS	Varianza
56	127,17	130	6,97	49

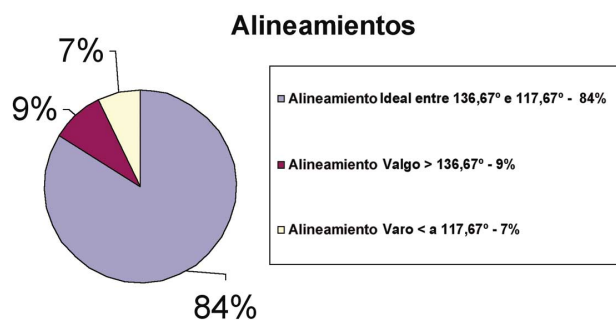


Fig. 2. Medición del alineamiento en la muestra utilizando como intervalo el alineamiento ideal.

## DISCUSIÓN

Este estudio está dirigido hacia un mejor conocimiento del movimiento humano, ya que las formaciones angulares influyen, según Werner, en la “posición correcta de las piernas”, pero debemos cuestionarnos con respecto a lo que es una “posición correcta”, ya que, funcionalmente la marcha del *Homo sapiens* es bastante compleja. La literatura consultada tiene un punto en común en relación al valor de 125° como siendo el ángulo de inclinación del fémur para la “posición correcta de las piernas”.

Encontramos en los fémures derechos un promedio de 126,82° y de 127,53°, para los izquierdos, siendo el promedio general de 127,17°. En las mediciones de los ángulos de inclinación de los 56 fémures, los valores se encontraban entre 117,67° y 136,67°. Utilizado el patrón poblacional normal de 66% (o test Z), denominamos este intervalo, comprendido en el patrón poblacional normal, como el intervalo donde se encuentra el alineamiento ideal. En este intervalo, encontramos 47 fémures (84%). En 5 fémures (9%), el ángulo representaba un valor superior a 136,67°, y fue considerado como un alineamiento valgo. En 4 fémures (7%) el ángulo presentaba un valor inferior a 117,67°, y fue considerado un alineamiento varo.

Analizando los datos reconocemos que en diferentes grados el hombre adulto puede ser portador sea de coxa vara (7%) o de coxa valga (9%), pudiendo aún ser portador de ambas deformaciones. Citamos como ejemplo el jugador de fútbol Manuel dos Santos, “Mané Garrincha”, que es un ejemplo de portador de coxa vara y coxa valga simultáneamente. Siendo así, los profesionales de las áreas Médicas, de Educación Física y de Fisioterapia, con el conocimiento sobre estas formaciones angulares, y después de realizar análisis posturales, pueden intervenir y contribuir para la disminución, o hasta la “corrección” de las deformidades del genu varo y del genu valgo durante la infancia a través de actividades físicas dirigidas.

GUSMÃO, L. C. B.; SOUSA-RODRIGUES, C. F.; MARTINS, J. S. & SILVA, A. J. Angle of inclination of femur in man and its relationship with coxa vara and coxa valga. *Int. J. Morphol.*, 29(2):389-392, 2011.

**SUMMARY:** The authors carried out isolated mensuration in femurs to compare data with the results found in literature. The objective was to determine in percentile form, bordering values to classify the thigh as pole or valgum. Fifty six femurs of adult corpses were analyzed, determining the angle of inclination in the femur, which was measured through a Goniometry. We used the normal population standard of 66% (or tested Z): to determine in

which interval the ideal alignment is found. In the mensuration of inclination angles in 56 femurs., the values were between 117.67 and 136.67 degrees. Using the normal population standard of 66% (or tested Z), we verified the ideal interval (or normal) with findings between 117 and 136 degrees, the ideal alignment. In this interval we found 47 femurs (84%). The normal determination of the angle between 117 and 135 degrees allows classifying thigh valgum, when the angle of inclination is below 117 degrees and coxa vara is above 136 degrees.

**KEY WORDS: Genu valgum; Genu varum; Osteotomy of the femur; Anatomy.**

---

Dirección para correspondencia:  
Prof. Dr. Luiz Carlos Buarque de Gusmão  
Condomínio Aldebaran ALFA - Quadra F - N. 08  
Tabuleiro dos Martins  
CEP:57080-900  
Maceió - Alagoas  
BRASIL

Email:

Recibido : 26-10-2010

Aceptado: 18-02-2011

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Field, D.; Palastanga, N. & Soames, R. *Anatomia e Movimento Humano: Estrutura e Função*. São Paulo, Ed. Manole Ltda., 2000.

Germain, B. C. *Anatomia para o Movimento: Introdução à Análise das Técnicas Corporais*. São Paulo, Ed. Manole Ltda., 2002.

Hamill, J. & Knutzen, K. M. *Bases Biomecânicas do Movimento Humano*. São Paulo, Ed. Manole Ltda., 1999.

Karpanjji, A. *Fisiologia Articular: Membro Inferior*. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan S/A, 2001. V. 1.

Kendal, F. P.; McCreary, E. K. & Provance, P. G. *Músculos, Provas e Funções*. São Paulo, Ed. Manole Ltda., 1995.

Lapierre, A. *A Reeducação Física*. São Paulo, Ed. Manole Ltda., 1982. V. II.

Rasch, P. J. *Cinesiologia e Anatomia Aplicada*. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan S/A, 1989.

Rocha, P. E. C. P. *Medidas e Avaliações em Ciências do Esportes*. Rio de Janeiro, Ed. Sprint, 1995.

Werner, K. *Atlas de Anatomia Humana: Aparelho do movimento*. São Paulo, Ed. Atheneu, 2000.