

Evolución de las medidas antropométricas del pie infantil: valoración de la bóveda plantar

Evolution of the anthropometric measures in children's feet: longitudinal arch evaluation

R. de los Mozos-Bozalongo*, A. Alfageme-Cruz**, E. Ayerdi-Salazar***

* Traumatólogo. Hospital de Galdakao.

** Jefe del Servicio de Traumatología. Hospital de Txagorritxu.

*** Jefe de Sección de Traumatología. Hospital de Txagorritxu.

RESUMEN

La presente nota clínica valora el crecimiento del pie infantil y de la bóveda plantar centrado en la edad de 4,5 a 6 años, edad en que comienza su desarrollo influenciada por cambios hormonales. igualmente, se valoran otros aspectos, como la importancia biomecánica del maleólo peroneal en la mortaja tibioperoneoastragalina y la diferencia entre edades y sexos. Se tomó una población significativamente estadística y elegida al azar de 314 niños/as nacidos/as en 1993 en el Hospital de Txagorritxu (Alava). Los resultados de este trabajo confirman el inicio del desarrollo de la bóveda plantar a esta edad, el mayor tamaño del pie izquierdo sobre el derecho y del sexo masculino sobre el femenino.

Palabras clave: Pie, medidas antropométricas.

SUMMARY

The present study measures feet and longitudinal arch growth in children between 4-6 the time when their development, influences by hormonal change, starts. Likewise, other aspects were analyzed, such as the biomechanical importance of the fibular malleolus in ankle joint, the differences due to sex and age and the influence of three biological parameters affecting children at birth (namely, weeks of gestation, mother's age at child's birth and child's weight at birth).

A random and statistically significant sample was taken consisting in 314 baby boys/girls born in 1993 at Txagorritxu Hospital (Alava). The results obtained confirm the beginning of longitudinal arch development at this age, the bigger size of the left foot compared to the right one, and the bigger size of feet in male than the female newborns. There is also evidence showing a greater influence of the variable "weight at birth" on the foot's anthropometric measures, an association that loses statistical significance as age increases. The present paper shows the results obtained in the study of the longitudinal arch.

Key words: Foot, anthropometric measures.

LABURPENA

Honako artikulua hau 4,5 eta 6 urte arteko haur oinaren eta oin-zola gangaren hazkuntza baliozkatu zuen azterlan batean oinarritu da, aldaketa hormonalak aragindako garapena adin tarte horretan hasten baita. Era berean, baste alderdi batzuk baloratzen dira, hala nola, maleolo peronealaren garrantzia biomekaniko mihise tibioperoneoastragalinoan, aldea sexuen eta adinen artean, eta adin horretan haur bakoitzaren jaiotzako hiru parametro biologikoen izan duten eragina (haurdunaldi asteak, amaren adina erditzean eta haur bakoitzaren pisua jaiotsan).

Estatistikoki esangurutzua den ausaz hartuko 314 haurrez osatutako biztanleria hartu zen, guztiak 1993an Txagorritxu Ospitalean (Araba) jaiotakoak. Lortutako emaitzek baieztatzen dute adin horretan oin-zola gangaren garapena hasten dela, oin ezkerreko eskua baino handiagoa dela eta gizonen emakumeenak baino handiagoak direla. Begibiztakoa da ere pisu faktoreak eragina duela oinaren neurri antropometrikoetan eta asoziazio estatistikoen indarra galdu egiten dela adinaren arabera. Honako artikulua hau azterlan deskribatzaile osoan oinarritzen da.

HITZ HAGUSIAK; Neurri antropometrikoak. Oina. Haurrak. Azterlan deskribatzaile.

Correspondencia:

Roberto de los Mozos Bozalongo

C/ Biguillano, 78

Murguía (Alava)

Tel.: +34 945 462 523 / 646 666 460

Correo electrónico: rdelosmozos@euskalnet.net

Enviado: 4 / 1 / 2003 - Aceptado: 15 / 6 / 2004

Introducción

Es conocido, por diferentes estudios, el crecimiento del pie en la edad infantil, y cómo éste se puede ver alterado en función de factores exógenos y endógenos. Con el ánimo de estudiar el crecimiento del pie en el recién nacido, en el año 1993 el Dr. Ayerdi (1) realizó un trabajo sobre un grupo de recién nacidos, en los que se valoraron las principales medidas antropométricas definidas en ambos pies. Pasados cinco años tras la realización de este estudio, nos pusimos varias líneas de trabajo que nos permitieran volver a retomar sus conclusiones y revalorar las asociaciones estadísticas halladas. Esta nota clínica se centra en la evolución de la bóveda plantar entre los 4,5 y 6 años, comparando los resultados con los de otros autores.

Observación clínica

Se llevó a cabo un estudio transversal, que incluye un análisis cuantitativo (estudio descriptivo global y estratificado), una comparación entre sexos masculino y femenino, y una división de la población estudiada en tres grupos de edad. La población estudiada fue la misma población de recién nacidos que tomó parte en el primer estudio de 1993, junto con un grupo de estudio suficientemente amplio. Este segundo grupo complementario fue seleccionado de forma aleatoria simple, siendo el listado de números de historia clínica proporcionado por el servicio de admisión y archivos del Hospital de Txagorritxu. En total, el volumen muestral es de 314, 158 niñas y 156 niños. Desde un punto puramente estadístico, la normalidad de las variables cuantitativas se estudió mediante el test de Kolmogorov-Smirnov, con la corrección de Lilliefors. La igualdad de las varianzas muestrales se estudió mediante el test de Levene.

La comparación de los dos sexos se realizó mediante el test de Student para muestras independientes, con corrección de grados de libertad mediante el método de Welch cuando las varianzas eran heterogéneas.

La comparación de los tres grupos de edad se realizó mediante ANOVA de un factor, seguido del test de comparación múltiple de Tukey, cuando las varianzas eran homogéneas, o el test de Tamahane, cuando fueron heterogéneas.

Los resultados se presentan como media y desviación típica. Se definió como significativo un valor de p bilateral menor a 0,005. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS para Windows v 9.0.

Las medidas antropométricas recogidas en cada paciente fueron realizadas basándonos en el “Tratado de Antropología” de Martín / Knubmann (4) de 1988. Estas medidas fueron predeterminadas en cada uno de los pies analizados en este trabajo, y se realizaron en posición de carga, es decir, con el niño en posición de bipedestación, las piernas abiertas a la anchura de los hombros y en extensión. En concreto, hemos valorado la bóveda plantar teniendo en cuenta dos aspectos:

- El desarrollo y crecimiento de la bóveda dependen desde el punto de vista antropométrico de distancias mediales (primer radio).
- Desde un punto de vista geométrico, la bóveda plantar representa un triángulo con base y altura, como muestra la siguiente imagen:

Nos ha parecido correcta la interpretación geométrica de la bóveda plantar desde la vista medial del pie, en la que la base del triángulo viene representada por la *distancia medial*, mientras que la altura del triángulo se define por la *distancia maléolo interno-suelo*. Como unidad de comparación entre los grupos de edad y sexo hemos elegido el cociente de dividir *distancia maléolo interno-suelo / distancia medial* del pie, cociente que representa a los dos parámetros que definen la bóveda plantar.

Teniendo en cuenta estos aspectos, hemos analizado la bóveda plantar desde un punto de vista evolutivo, al igual que ya se ha hecho en otros apartados en esta tesis, desde dos líneas de trabajo diferentes:

- En un primer apartado, comparación dentro de cada sexo, de los diferentes grupos de edad. (Tabla 1)
- En un segundo apartado, comparación dentro de cada grupo de edad, las variaciones por sexos. (Tabla 2)

TABLA 1
Valoración según sexo

PIE DERECHO	MEDIA	SEXO MASCULINO			SEXO FEMENINO			
		D. S.	MIN.	MAX.	MEDIA	D. S.	MIN.	MAX.
4,5–5 años	0,31	0,02	0,26	0,38	0,32	0,02	0,29	0,38
5–5,5 años	0,32	0,03	0,26	0,41	0,31	0,02	0,26	0,36
5,5–6 años	0,31	0,02	0,27	0,38	0,31	0,02	0,28	0,38
PIE IZQUIERDO	MEDIA	D. S.	MIN.	MAX.	MEDIA	D. S.	MIN.	MAX.
4,5–5 años	0,32	0,02	0,26	0,38	0,33	0,02	0,29	0,38
5–5,5 años	0,32	0,03	0,26	0,40	0,32	0,02	0,25	0,37
5,5–6 años	0,32	0,02	0,38	0,38	0,52	0,02	0,28	0,41

Valor de N: Sexo masculino: 156 niños, Sexo femenino: 158 niñas.

TABLA 2
Valoración por grupos de edad

GRUPO	PIE DERECHO	MEDIA	DESV. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO	VALOR P
4,5–5 AÑOS	Sexo Masculino	0,31	0,02	0,26	0,38	0,36
	Sexo Femenino	0,32	0,02	0,29	0,37	0,36
	PIE IZQUIERDO	MEDIA	DESV. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO	VALOR P
	Sexo Masculino	0,32	0,02	0,26	0,38	0,51
	Sexo Femenino	0,33	0,02	0,29	0,38	0,51
GRUPO	PIE DERECHO	MEDIA	DESV. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO	VALOR P
5–5,5 AÑOS	Sexo Masculino	0,32	0,03	0,26	0,41	0,12
	Sexo Femenino	0,31	0,02	0,26	0,36	0,12
	PIE IZQUIERDO	MEDIA	DESV. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO	VALOR P
	Sexo Masculino	0,32	0,03	0,26	0,4	0,17
	Sexo Femenino	0,32	0,02	0,25	0,37	0,17
GRUPO	PIE DERECHO	MEDIA	DESV. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO	VALOR P
5,5–6 AÑOS	Sexo Masculino	0,31	0,02	0,27	0,38	0,28
	Sexo Femenino	0,31	0,02	0,28	0,38	0,28
	PIE IZQUIERDO	MEDIA	DESV. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO	VALOR P
	Sexo Masculino	0,32	0,02	0,28	0,38	0,9
	Sexo Femenino	0,32	0,02	0,28	0,41	0,9

Valor de N: Grupo 4,5–5 años: 40 niños / 32 niñas; Grupo 5–5,5 años: 33 niños / 43 niñas; Grupo 5,5–6 años: 83 niños / 83 niñas.

Discusión

La interpretación de la bóveda plantar como un triángulo en la que la base es representada por la distancia medial y la altura es representada por la distancia maléolo interno-suelo, y el hecho de interpretar el crecimiento de estos parámetros en función del *cociente distancia maléolo interno-suelo / distancia medial* del pie nos ha permitido estudiar su evolución según sexo y grupos de edad.

Tanto el estudio por sexos como el estudio por grupos de edad traduce una única conclusión: el valor del cociente a estudio representa una constante en ambos estudios; esto es, la altura medial del pie, traducida por la medida distancia maléolo interno-suelo, es aproximadamente un tercio de la distancia medial del pie.

Esta conclusión es aplicable para ambos sexos, sin distinción entre ambos, y tampoco experimenta cambios entre los grupos de edad valorados, lo que traduce un *crecimiento paralelo entre la altura y la base del triángulo medial que representa teóricamente la bóveda plantar*.

Esta conclusión es compatible, asimismo, con las conclusiones obtenidas en otro apartado del estudio, definido como “evo-

lución antropométrica según grupos de edad” (2-3), en las que se afirma que existe un patrón de crecimiento diferente entre las medidas del lado medial y las del lado lateral, crecimiento en mayor grado las medidas del lado medial respecto a las del lado lateral, a partir del grupo de edad 5–5,5 años, en relación con la maduración ósea y ligamentosa de la bóveda plantar. El hecho de que sea una constante la altura respecto de la base de la bóveda plantar viene dado porque se deriva de un cociente matemático entre dos medidas del lado medial, y que por tanto, crecen de forma paralela y simétrica, pero que si se comparan con las homónimas del lado lateral, traducen una diferencia basada en la maduración ósea y ligamentosa ya comentada previamente. (4-7)

Staheli (8) describe una combinación de factores durante el crecimiento del niño que definen el desarrollo del arco longitudinal medial, como son la reducción del espesor subcutáneo presente en el pie infantil, la reducción de la laxitud ligamentosa, el incremento del tono muscular y cambios en la configuración ósea. Otros factores patológicos también le pueden influir, como es una obesidad severa o alteraciones congénitas del colágeno. Este

autor realizó un estudio del arco longitudinal medial, cuyo resultado fue una gráfica que representa la evolución del mismo a lo largo de las etapas de la vida, mostrada a continuación:

Los resultados de la gráfica de Staheli son superponibles a las conclusiones de este trabajo sobre la evolución de las distancias mediales a partir de los 5-5,5 años, en las que se observa un incremento del desarrollo de las mismas, siendo el comienzo probablemente de los fenómenos antes mencionados que definen el arco longitudinal medial. De hecho, según la gráfica de Staheli, el punto correspondiente a la edad 5-5,5 años se correlaciona con una huella podoscópica en la que el arco medial plantar ya ha comenzado a desarrollarse (pie plano II-III). Además, la gráfica de Staheli muestra

como el desarrollo del arco plantar sigue después de esta edad, hasta los 60-70 años. La conclusión práctica es que la inmensa mayoría de los autores coinciden en no comenzar a tratar ortopédicamente antes de esta edad el pie plano laxo infantil, siempre que previamente se haya realizado un diagnóstico diferencial con el resto de etiologías del pie plano. (9-10)

Referencias bibliográficas

1. Dr. Ayerdi, Dr. Alfageme: H Txagorritxu, 1993.
2. Blais MM, Green WT, Anderson M. Lengths of the growing of foot. *J. Bone Joint Surg.*, 1956, 38-A: 998.
3. De los Mozos R, Alfageme A, Ayerdi E. Evolución de las medidas antropométricas del pie infantil. Estudio descriptivo estratificado. *Gac. Méd. Bilbao* 2002; 99: 58-62.
4. Martin R, Knubmann R. *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I.* Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. New York, 1988.
5. Martínez-Frías ML. Epidemiología de las anomalías del pie. En: Epeldegui, T. *Pie plano y anomalías del antepie.* Madrid, 1995: 82-89.
6. Núñez-Samper M, Llanos LF. *Biomecánica, medicina y cirugía del pie.* Barcelona, Ed. Masson, 1997.
7. Theilhard de Cardin, P.: *El midi diví.* Nota Terra, Barcelona, 1964.
8. Quintana JM. *Raíces griegas del Léxico Castellano, Científico y Médico.* Dykinson. Madrid, 1987.
9. Staheli LT, Chew DE, Corbett M. The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *JBJS*: 1987, 69: 426-428.
10. Tachdjian et al. *Ortopedia Pediátrica.* México, Ed. Interamericana-McGraw Hill, 1994.
11. Villadot et al. *Quince lecciones sobre patología del pie.* Barcelona, Ed. Toray, 1989.