



ORIGINAL

Desalineaciones de los miembros inferiores en niños con síndrome de Down

M.L. Vázquez-Castilla^{a,*}, A. Rodríguez-Martínez^b, A.R. Arroyo-Rodríguez-Navas^c
y A. Benjumea-Acosta^d

^a Fisioterapia, CEDOWN Jerez de la Frontera, Cádiz, España

^b Unidad de Gestión Clínica de Pediatría, Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, Sevilla, España

^c Fisioterapia, Departamento de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz, Cádiz, España

^d Departamento de Anatomía y Embriología Humana de la Universidad de Cádiz, Cádiz, España

Recibido el 21 de noviembre de 2011; aceptado el 13 de enero de 2012

Disponible en Internet el 6 de marzo de 2012

PALABRAS CLAVE

Aparato locomotor;
Biomecánica;
Trisomía 21;
Síndrome de Down

Resumen

Introducción: El síndrome de Down es una cromosomopatía que suele asociar alteraciones del aparato locomotor. La hipotonía, la laxitud ligamentosa, la reducción de la fuerza y la presencia de extremidades cortas son las más características. El desarrollo de estas alteraciones podría contribuir a una mayor prevalencia de desalineaciones corporales en esta población y, por consiguiente, al desarrollo de más complicaciones ortopédicas.

Objetivos: Valorar la presencia de desalineaciones en los miembros inferiores en niños de un colectivo con síndrome de Down y, en caso de existir, evaluar si se pueden considerar patológicas.

Material y método: Estudio observacional, transversal y descriptivo de un grupo de 31 niños con síndrome de Down y edades entre los 3 y los 17 años, sometidos a una evaluación antropométrica para valorar la presencia de desalineaciones en sus miembros inferiores.

Resultados: En el plano anteroposterior (AP) sólo se observó *genu valgo* en 20 de los 31 (64,5%) de los sujetos estudiados. En el plano sagital 7 de 31 (22,6%) presentaban flexo de rodilla frente a un solo caso que presentaba *genu recurvatum*. En ningún caso las desalineaciones encontradas alcanzaron una graduación patológica. En cuanto al tobillo, 24 de 31 (96,8%) presentaban un valgo de tobillo. Tan solo 7 de 31 (22,6%) presentaban disimetría en descarga y solo 3 de 31 (9,7%) presentaban báscula pélvica.

Conclusión: No existen desalineaciones que podamos considerar significativas en nuestro grupo de estudio.

© 2011 Asociación Española de Fisioterapeutas. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: vazquezcastilla@gmail.com (M.L. Vázquez-Castilla).

KEYWORDS

Biomechanics;
Down syndrome;
Locomotor activity;
Trisomy 21

Misalignment of the lower limbs in children with Down syndrome**Abstract**

Introduction: Down syndrome is a chromosome condition usually associated to musculoskeletal disorders. Hypotonia, ligamentous laxity, reduction of muscular strength and the presence of short extremities are the most characteristic features. The existence of these alterations may contribute to greater prevalence of body misalignment in this population.

Objectives: To evaluate the presence of misalignment in the lower limbs in a group of children with Down syndrome and, if available, to assess whether the obtained misalignments are considered pathological.

Material and method: An observational, cross-sectional study was conducted of a group of 31 children aged 3 to 17 who underwent anthropometric evaluation to assess the presence of misalignments in their lower extremities.

Results: In the anteroposterior plane (AP) genu valgus was observed in only 20 of 31 (64.5%) of the subjects studied. In the sagittal plane, 7 of 31 (22.6%) had genu flexo versus a single case that had genu recurvatum. In no case, the misalignments reached a pathological degree. As for the ankle, 24 of 31 (96.8%) had an hallus valgus. Only 7 of 31 (22.6%) had dysmetria in discharge, and only 3 of 31 (9.7%) had pelvic tilt.

Conclusion: No significant misalignments that we consider in our study group existed.

© 2011 Asociación Española de Fisioterapeutas. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El síndrome de Down (SD) es la cromosomopatía más frecuente y mejor conocida. Dicha alteración cromosómica dota al individuo de unas características muy concretas, genotípica y fenotípicamente.

Las alteraciones que influyen en el aparato locomotor son las más determinantes en esta población y también lo son, en general, para el desarrollo posterior de las desalineaciones de los miembros inferiores. Hay 4 factores que influyen en el desarrollo motor grueso de un niño con SD: la hipotonía, la laxitud ligamentosa, la reducción de la fuerza y la presencia de extremidades cortas¹. Estos factores, determinados genéticamente, condicionarían un retraso en el desarrollo motor provocando la adquisición de patrones anormales, alterando los ejes anatómicos morfológicos y mecánicos que proporcionan una estabilidad intrínseca al esqueleto (desalineaciones) y pudiendo desencadenar alteraciones ortopédicas en la vida adulta^{2,3}. Por otro lado, durante el desarrollo evolutivo de un niño, la alineación de sus ejes anatómicos va cambiando frente a la adquisición de nuevos patrones de movimientos^{4,5}.

Basándose en esto, conocer la prevalencia de desalineaciones en los miembros inferiores de este colectivo podría determinar un cambio en la actitud fisioterápica, tanto en lo que se refiere a la prevención primaria como a la secundaria. El objetivo del presente estudio ha sido valorar la existencia de desalineaciones de los miembros inferiores en un grupo de niños con SD y conocer si las desalineaciones observadas se consideraban patológicas.

Material y método

Se trata de un estudio observacional, transversal y descriptivo en el que la población de estudio fue un grupo de niños

con edades entre los 3 y los 17 años, pertenecientes a un centro específico de atención integral a individuos con SD.

Los miembros de la población de estudio cumplían como criterios de inclusión: diagnóstico cierto de SD, ausencia de patología grave asociada (considerando como grave cualquier patología que altere la integridad de su aparato locomotor), bipedestación sin apoyo externo (carga en miembros inferiores del 100%) y consentimiento informado de los padres o tutores legales debidamente cumplimentado y firmado.

Se estudiaron las siguientes variables cuantitativas: talla, peso, IMC y longitud de miembros inferiores en carga. Para la determinación de la talla y de la longitud de los miembros inferiores en carga se midió al sujeto en bipedestación. Para establecer la longitud de los miembros inferiores se tomaron como referencias superiores las espinas ilíacas antero superiores (EIAS) y como referencias inferiores los maléolos externos. Se emplearon gráficas percentiladas estandarizadas de crecimiento para el peso, la longitud-talla y para el IMC propias de la población síndrome de Down^{6,7}. Las variables cualitativas que se consideraron fueron: la existencia de dismetría en descarga, de flexo/recurvatum y varo/valgo de rodilla, de dismetría en carga, de báscula pélvica, anteversión o retroversión de la pelvis, existencia de pies planos o cavos y tarso. Para valorar la existencia de dismetría en descarga se analizó si ambos miembros inferiores tenían igual longitud cuando se colocaba al sujeto en decúbito supino y con los miembros inferiores en extensión. Las referencias anatómicas para esta medida fueron las EIAS. Las referencias de flexo/recurvatum de rodilla se determinó en el plano sagital mientras el individuo se mantenía en bipedestación. Los referentes anatómicos para determinar la angulación fueron la cabeza femoral, el cóndilo femoral externo y el maléolo externo en cada miembro inferior. Si la angulación que formaban las líneas rectas al unir los referentes

anatómicos en esta postura superaba los 20° de flexión sin regresión a la extensión, se consideró flexo patológico y si no llegaba a los 20° de flexión con actitud extensora, se consideró recurvatum patológico⁸. De forma similar, se analizó la presencia de genu-varo o genu-valgo en el plano frontal del individuo cuando este se encontraba en bipedestación. Los referentes anatómicos fueron las EIAS, la rótula y la zona intermaleolar formando dos líneas rectas que determinaban una angulación. Para poder establecer valores fisiológicos y en caso de superación, como patológicos, se tuvo muy en cuenta la edad del sujeto además de la graduación. La alineación angular de las extremidades inferiores pasa por distintas fases fisiológicas durante el crecimiento. Así, el recién nacido presenta un genu varo de unos 10-15°. Alrededor de los 18 meses de vida la angulación se neutraliza. En el segundo y tercer años de vida la alineación se valguiza, alcanzándose cerca de 15° de valgo. A partir de los 8 años esta alineación se corrige paulatinamente hasta alcanzar los 7-8° de valgo fisiológico del adulto normal^{8,9}. De esta manera se considera genu varo patológico cuando el sujeto presenta un genu varo mayor de 8° en ángulo muslo-pierna en edades superiores a 8 años o genu varo de cualquier magnitud en un niños con edades comprendidas entre 2-4 años. Durante los 4-8 años de edad las rodillas se encuentran en proceso de varización, pasan de los 15° de valgo fisiológico a los 7-8° de varo considerado normal. Todo lo que supere este intervalo de grados se considerará patológico. El genu valgo patológico queda patente si en edades comprendidas entre 2-4 años el ángulo muslo-pierna supera los 15° y si en edades superiores a 8 años supera los 10°. Para verificar la existencia de genu varo o valgo fisiológico, también se contempló la medida de la distancia intercondílea entre ambas piernas en centímetros. De esta manera también se consideró genu varo patológico cuando la distancia intercondílea era > 6 cm y genu valgo patológico cuando dicha distancia era < 6 cm^{8,10}.

Además de estas mediciones, se hizo una valoración clínica de caderas y pies. En el caso en el que existiera disimetría en descarga, se valoró si existía compensación con báscula pélvica, valorada en el plano frontal, o si compensaba con una anteversión o retroversión de la pelvis, observada en el plano sagital. En los pies se valoró si eran planos o cavos⁴. Se consideró la ausencia de báscula pélvica cuando, en el plano frontal, ambas EIAS se encontraban alineadas a la misma altura.

Para la recogida de las variables se utilizaron una cinta de medida con precisión centimétrica, una báscula digital con margen de error de 100 g, una cámara de vídeo digital SONY HDD DCR-SR37 y *software* informático de distribución libre VIRTUALDUB 1.7.0 (GNU General Public License) y A.T.D. 2.1 (Universidad de Granada, España) para la digitalización de los vídeos y la medición de angulaciones por fotometría.

Todos los datos se recogieron en una sola visita. La determinación del peso y la talla se realizó según recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud¹¹. La medición de los miembros inferiores en descarga se realizó en decúbito supino, según las referencias indicadas anteriormente. Para llevar a cabo la grabación de bipedestación frontales y laterales se colocó a los sujetos en bipedestación y posición anatómica delante de un fondo cuadrículado con cuadrículas de 10 × 10 cm para establecer así una referencia para la fotometría (figs. 1 y 2). Por cada sujeto se registraron 2 planos



Figura 1 Colocación en bipedestación para la valoración en fotometría de las desalineaciones del plano frontal anterior.

frontales (anterior y posterior) y 2 planos laterales (derecho e izquierdo). Las imágenes obtenidas se sometieron a procesamiento informático, estableciendo las medidas de los ángulos y longitudes de los miembros inferiores en carga.

Se recogieron datos de un total de 31 sujetos, que se registraron en una base de datos informática y fueron tratados estadísticamente por el *software* SPSS 16.0.1 en español (SPSS Ibérica, Madrid). Los datos se muestran en frecuencias absolutas y relativas en caso de variables cualitativas y como \pm desviación estándar de variables cuantitativas. Todos los datos fueron recogidos por el mismo explorador.

Resultados

Se estudiaron un total de 31 casos con una edad media de $8,77 \pm 4,77$ años (rango: 3 a 17 años) (fig. 3), cuya distribución por género fue de 12 niñas y 19 niños. En cuanto al análisis de la talla, el peso y el IMC, los resultados más llamativos fueron que respecto a la talla, 16 de 31 (51,6%) casos



Figura 2 Colocación en bipedestación para la valoración en fotometría de las desalineaciones del plano frontal posterior.

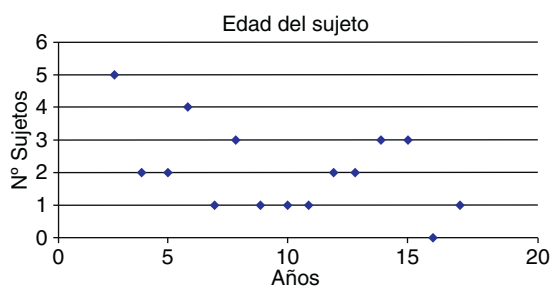


Figura 3 Edad del sujeto.

se encontraban por debajo de p25, mientras que respecto al peso 16 de los 31 sujetos estudiados (51,6%) se encontraban por encima del p75. En cuanto al IMC, son 24 de 31 (77,41%) casos los que se encontraban por encima de p50 y de estos, 7 (22,59% del total) se encontraban por encima del p90 (fig. 4).

En cuanto al análisis de las desalineaciones en el plano anteroposterior (AP) predominó el valgo, 20 de 31 (64,5%), frente a un total de 11 de 31 (35,5%) que no presentaba desalineaciones en este plano. No existía ningún sujeto con genu varo (tabla 1). Sin embargo, en el plano sagital observamos que 7 de 31 (22,6%) sujetos presentaban flexo frente a un solo caso (3,2%) que presentaba recurvatum. Más de la mitad de los sujetos estudiados (23 de 31 [74,2%]) no presentaba ningún tipo de desalineación en este plano (tabla 1). En ningún caso las desalineaciones observadas en ambos planos alcanzan una graduación patológica (tabla 1). En cuanto al tobillo, 24 de 31 (96,8%) presentaban un valgo de tobillo.

Tan solo 7 de 31 (22,6%) sujetos presentaban dismetría en descarga (tabla 1) y solo 3 de 31 (9,7%) casos presentaban báscula pélvica (tabla 1).

Discusión

El conocimiento y la valoración de las condiciones físicas de la población son imprescindibles para el fisioterapeuta, por cuanto él debe desarrollar, fomentar, rastrear, estimular y potenciar las capacidades físicas latentes en estos sujetos. De esta forma, se alcanzará con éxito la autonomía funcional en la realización de actividades cotidianas, donde la independencia motriz es necesaria. El presente estudio se realiza

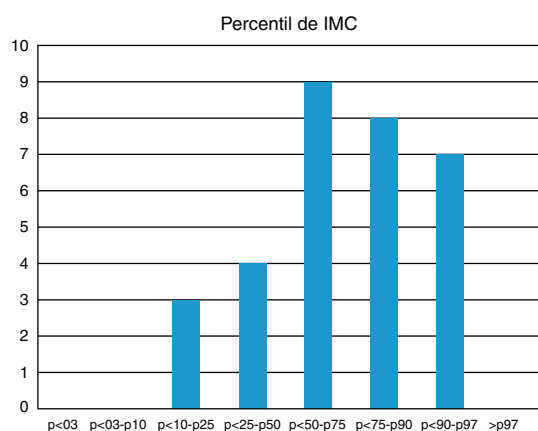


Figura 4 Percentil del IMC.

con este espíritu y con el objetivo de valorar la presencia de desalineaciones en los miembros inferiores en niños con SD.

La población estudiada presenta un predominio masculino y una edad media de $8,77 \pm 4,49$ años. Este dato indica que la muestra ha sido muy dispersa y el estudio se ha llevado a cabo sobre una población en pleno desarrollo. Esta cuestión es importante a la hora de valorar las desalineaciones, ya que la alineación angular de las extremidades inferiores pasa por distintas fases durante el crecimiento. Existen datos de referencia para los niños no SD, pero no los hemos encontrado para los SD. Así, el recién nacido no SD presenta un genu varo de unos $10-15^\circ$. Alrededor de los 18 meses de vida esta angulación se neutraliza. En el segundo y tercer año de vida, la alineación se valguiza, alcanzándose cerca de 15° de valgo. A partir de los 8 años esta alineación se corrige paulatinamente hasta alcanzar los $7-8^\circ$ de valgo fisiológico del adulto normal¹². Dada la ausencia de datos para nuestra población de referencia, hemos tenido en cuenta ese desarrollo a la hora de valorar las angulaciones obtenidas. Se ha relacionado la edad con la graduación y es importante destacar que, aun existiendo desalineaciones, en ningún caso se han podido considerar patológicas. Este dato nos ha parecido llamativo, ya que al plantearse el estudio los resultados que se esperaban eran totalmente opuestos.

Aunque las variables principales de este estudio se han centrado en el estudio de las desalineaciones a nivel de la rodilla, no hemos querido olvidar la importancia biomecánica que tienen los pies dentro de esta evaluación. Se sabe que el apoyo plantar es el resultado de una alineación en cadena de compensaciones del aparato locomotor, ya sea en dirección ascendente o descendente. Un mal apoyo plantar puede generar desalineaciones de miembros inferiores en cadena ascendente o una alteración en la alineación de los miembros descendentes en un estudio realizado por Staheli¹⁵, con una muestra de 441 pacientes, se concluye que, si bien la mayor parte de los bebés nacen con pie plano, la mayoría de los pacientes incluidos, a la edad de 6 a 8 años, tenía su arco completamente desarrollado. Se destaca en este estudio que los ligamentos y articulaciones de las piernas y los pies en los recién nacidos son extremadamente flexibles y requieren de varios años para adquirir la forma y posición de la edad adulta. A medida que las extremidades se desarrollan pueden ir asumiendo variaciones poco usuales, pero quizá normales. Por este motivo, en nuestro estudio se ha establecido la bipedestación sin apoyo como criterio de inclusión para valorar cómo se comporta el arco plantar al recibir el peso del cuerpo. En nuestro estudio observamos que la desalineación predominante ha sido el genu valgo (20 de 31 sujetos estudiados, 64,5%). Biomecánicamente, la compensación de esta desalineación frente a las demás articulaciones se realiza con un valgo de tobillo. Existen 24 casos de los 31 estudiados (77,4%) en los que es apreciable un valgo de tobillo, generado por la ausencia del arco plantar al someter la articulación al peso del cuerpo. En los niños con SD se observa que, debido a su laxitud ligamentosa, el arco plantar no está desarrollado completamente a los 6-8 años. Los niños con SD se caracterizan por poseer un pie plano flexible¹⁶. Esta es una deformidad en la que, en situación de apoyo, el arco plantar se colapsa, recuperándose en descarga, y en cuya evaluación clínica se evidencian

Tabla 1 Resultados desalineaciones miembros inferiores

	Plano AP		Plano sagital		Disimetría en descarga	Báscula pélvica
	Valgo	Varo	Flexo	Recurvatum		
Presenta	20	0	7	1	7	3
No presenta	11	31	24	30	24	28
Sí patológico	0	0	0	0	-	-
No patológico	31	31	31	31	-	-

3 componentes: valgo de talón, abducto y supinación del antepié^{13,17}. Este es probablemente uno de los motivos por los que los resultados obtenidos han sido opuestos a los esperados ya que, como se ha comentado, existe una estrecha relación biomecánica entre el pie y las demás articulaciones del miembro inferior.

Continuando con el análisis biomecánico, destacamos que en los casos en los que hay una disimetría, esta es compensada con una báscula pélvica o un aumento del valgo del miembro más largo (en rodilla o en tobillo). Este es un hecho importante que se debe tener en cuenta si tras los resultados de la valoración se decide realizar una intervención preventiva¹⁸.

Profundizando más en los datos y centrándonos en los percentiles de peso y talla en los que se encuentra la población estudiada, se observa que el 71% de la población estudiada se encuentre por encima del p50 de peso; sin embargo, referente a la talla, el 80,6% se encuentra por debajo del p50. Esto nos indica que cruzando ambos percentiles tendiente a la población con sobrepeso y posteriormente a la obesidad. Se confirma en los percentiles obtenidos al calcular el IMC. Tan solo 10 sujetos de los 31 estudiados (32,3%) se colocan por debajo del p50 y de los 21 (67,7%) que se encuentran por encima, son 10 individuos los que superan p90 (32,3%). Esta situación desfavorece la prevención de desalineaciones en los miembros inferiores, ya que dichos miembros son los responsables de soportar la mayor parte del peso y trabajar con él.

Según Watson¹⁹, la fotometría es un recurso muy útil para la evaluación de la postura y la mecánica corporal. También puede ser de gran valor para comparar los cambios posturales de un individuo en tratamiento. Este método proporcional mayor o menor que otras formas de medición. A pesar de esto, es un método novedoso en el uso de este estudio. Prueba de ello es la poca bibliografía encontrada para este fin. Artículos como los publicados por Brunnekeef²⁰ o Caramaschi²¹ son sendos ejemplos en los que la fotometría se orienta como método de valoración de la efectividad de tratamientos rehabilitadores.

Se han elaborado tablas de contingencia para buscar relaciones entre variables (chi al cuadrado) pero, probablemente en relación con la pequeña muestra utilizada en el estudio, no se han encontrado resultados estadísticamente significativos. Por otro lado, en el presente estudio los datos obtenidos son datos específicos de un grupo concreto, donde el número de sujetos es tan solo de 31 y con edades dispersas, y donde se carece de grupo control para sacar conclusiones generalizables a todos los niños con SD. Sería preciso establecer unos parámetros previos de normalidad en estos niños

para poder emitir conclusiones generalizables. Por otro lado, es un grupo que se ha controlado desde el punto de vista motriz prácticamente desde el nacimiento (con intervención de fisioterapia), por lo que hacer extensibles los resultados obtenidos a otros grupos diferentes podría ser un error.

Para concluir con todo lo expuesto, se observa que en esta población de niños SD, aun siendo tendente al sobrepeso y compensando la debilidad ligamentosa y la falta de fuerza con adaptaciones biomecánicas, se obtiene un resultado opuesto al esperado. Se puede afirmar que no existen desalineaciones con grados patológicos en los miembros inferiores de la población estudiada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A todos los compañeros de CEDOWN y a todas las familias que han colaborado en este estudio.

Bibliografía

1. Artigas M. Síndrome de Down (trisomía 21). En: Galán E, editor. *Protocolos de genética/dismorfología*. Madrid: Masson; 2001. p. 37-43 [consultado 3/1/2012]. Disponible en: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/6-down.pdf>
2. Gokce M, Purushottam A, David M, Roger F, Daniel W. Down syndrome: orthopedic issues. *Current Opinion in Pediatrics*. 2008;20:30-6.
3. Salenius P, Vankka E. The development of the tibiofemoral angle in children. *J Bone Joint Surg*. 1975;57-A:259-61.
4. Staheli LT. Lower positional deformity in infants and children: a review. *J Pediatr Orthop*. 1990;10:559-63.
5. Losada L. Alteraciones de los miembros inferiores: deformidades angulares, torsionales, aliteraciones de la marcha y disimetrías. *Pediatría Integral*. 2002;6:397-412.
6. Pastor X, Quintó L, Corretger M, Gassió R, Hernández M, Seres A. Tablas de crecimiento actualizadas de los niños españoles con síndrome de Down. *Revista Médica Internacional sobre el síndrome de Down*. 2004;8:34-46.
7. Cronk E, Crocker AC, Pueschel SM, Shea AM, Zackai E, Pickens G, et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Paediatrics*. 1988;81:102-10.
8. Roye DP, Jameel O. The pediatric knee. En: Scuderi GR, Tria AJ, editores. *The knee: a comprehensive review*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd; 2010. p. 109-46.
9. Bustos JM. Osteotomía femoral distal para corrección de genu-valgo. *Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología*. 1996;5:236.

10. Staheli LT. Lower limb/leg length inequality. En: Practice of Pediatric Orthopedics. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006, 96–144.
11. De Onis M, Onyango AW, Van den Broeck J, Chumlea WC, Martorell R, the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Measurement and standardization protocols for anthropometry. Food Nutr Bull. 2004;25:S27–36.
12. Señarís J, Viñas P, González JL. Tratamiento del genu valgo patológico del adolescente mediante epifisiodesis parcial percutánea. Acta Ortop Castellano-Manch. 2001;3:25–30.
13. Miralles RC, Miralles I. Biomecánica de las desalineaciones. En: Miralles RC, Miralles I, editores. Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor. Barcelona: Elsevier; 2006. p. 68–90.
14. Miralles RC, Miralles I. Rodilla. En: Miralles RC, Miralles I, editores. Biomecánica de los tejidos y articulaciones del aparato locomotor. Barcelona: Elsevier; 2005. p. 233–60.
15. Staheli LT, Chew DE, Cobertt M. The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty two feet in normal children and adults. J Bone Joint Surg Am. 1987;69:426–8.
16. Girona G, Cuello E. Alteraciones ortopédicas en el síndrome de Down. Rehabilitación. 2002;36:143–8.
17. Torner B, González Casanova JC, Viladot R. Bases fisiopatológicas del tratamiento quirúrgico del pie plano esencial. Rev Ortop Traumatol. 1972;16:251–60.
18. Livingstone B, Hirst P. Orthopedic disorders in school children with down's syndrome. Deformities with special reference to the incidence or joint laxity. Deformities in Down's Syndrome. 1988;207:74–6.
19. Watson A. Procedure for the production of high quality photographs suitable for recording and evaluation of posture. Revista Fisioterapia Universidade de São Paulo. 1998;5:20–6.
20. Brunnekreef J, Van Uden C, Van Moorsel S, Kooloos J. Reliability of videotaped observational gait analysis in patients with orthopedic impairments. BMC Musculoskeletal Disorders. 2005; 6:17.
21. Caramaschi E. Avaliação fotométrica da postura de pacientes acometidos de doença de parkinson submetidos a tratamento com bandagem -tipo espaldeira. En: Comunicación 14.º Congreso de Iniciação Científica. Universidad de Piracicaba. Piracicaba (Brasil). 25 y 26 de octubre de 2006.