

## CARACTERIZACIÓN DEL EQUILIBRIO A TRAVÉS DE TEST DE FLAMENCO EN ESCOLARES DE 6 A 17 AÑOS BOGOTÁ- COLOMBIA

### CARACTERIZAÇÃO DO EQUILÍBRIO ATRAVÉS DO TESTE DE FLAMENCO EM ESCOLARES 6 A 17 ANOS BOGOTÁ- COLOMBIA

### CHARACTERIZATION OF BALANCE THROUGH FLAMENCO TEST IN SCHOOLCHILDREN 6 TO 17 YEARS BOGOTÁ- COLOMBIA

*García García Jose Alexander<sup>1</sup> Benavides Rodríguez Cindy Lorena<sup>1</sup>  
Rodrigues-Bezerra Diogo<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Lic. Educación Física, Esp. Ejercicio físico para la salud, M.Sc. Actividad física y salud, Docente, Grupo de investigación motricidad y desarrollo humano. Corporación Universitaria CENDA, Cindy. benavides@cenda.edu.co; <sup>1</sup>Lic. Educación Física, M.Sc. Pedagogía de la cultura física. Docente, Grupo de investigación motricidad y desarrollo humano. Corporación Universitaria CENDA. jose.garcía@cenda.edu.co; <sup>2</sup>Profesional en ciencias de la actividad física y el deporte, Lic. Educación Física, Esp. Fisiología y prescripción del ejercicio y estadística aplicada, M.Sc. Actividad física y salud, Docente Universidad Manuela Beltrán. Miembro del grupo de investigación en actividad física, salud y deporte de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, e-mail: diogobezerra11@gmail.com

#### Resumen

**Introducción:** En la etapa de la infancia ocurren varios cambios fisiológicos y físicos que están relacionados entre sí, con diversos factores que pueden influenciar la capacidad motora y la condición física. **Objetivo:** Caracterizar el equilibrio en niños y adolescentes de 6 a 17 años de Bogotá. **Metodología:** Estudio transversal de enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, fueron evaluados tres colegios públicos de Bogotá-Colombia; un total de 1427 escolares de los 6 a los 17,9 años de edad, siendo 716 hombres y 711 mujeres. **Resultados:** Las características del tiempo total de equilibrio donde demostraron que sólo en los rangos de edad de los 10-10.9 hubo diferencia significativa entre los sexos  $p < 0.05$ . **Conclusión:** Los estudiantes entre los rangos de edad de los hombres hubo diferencia significativa de las edad 6,7,8,9 y 10 años en comparación entre los otros rangos de edad con un  $p < 0,05$ . En las mujeres también hubo diferencia significativa en los rangos de edad 6,7,8,9 en comparación a los otros rangos de edad.

Palabras Clave: Equilibrio, Capacidad Motora, Niños y adolescentes.

## Resumo

**Introdução:** Na fase da infância, ocorrem diversas alterações fisiológicas e físicas relacionadas umas às outras, com vários fatores que podem influenciar a capacidade motora e a condição física. **Objetivo:** Caracterizar o equilíbrio em crianças e adolescentes de 6 a 17 anos em Bogotá. **Metodologia:** Estudo transversal de abordagem quantitativa e descritiva, foram avaliadas três escolas públicas de Bogotá-Colômbia; um total de 1427 escolares de 6 a 17,9 anos de idade, com 716 homens e 711 mulheres. **Resultados:** As características do tempo total de equilíbrio mostraram que apenas nas faixas etárias de 10 a 10,9 houve diferença significativa entre os sexos  $p < 0,05$ . **Conclusão:** Os escolares entre as faixas etárias dos homens apresentaram diferença significativa de idade 6,7,8,9 e 10 anos na comparação entre as demais faixas etárias com  $p < 0,05$ . Nas mulheres, também houve diferença significativa nas faixas etárias 6,7,8,9 em comparação às demais faixas etárias.

**Palavras-chave:** Equilíbrio, Capacidade Motora, Crianças e adolescentes.

## Summary

**Introduction:** In the childhood stage, several physiological and physical changes occur that are related to each other, with various factors that can influence motor ability and physical condition. **Objective:** To characterize the balance in children and adolescents from 6 to 17 years old in Bogotá. **Methodology:** Cross-sectional study of quantitative approach and descriptive scope, three public schools of Bogotá-Colombia were evaluated; a total of 1427 school children from 6 to 17.9 years of age, with 716 men and 711 women. **Results:** The characteristics of the total equilibrium time where they showed that only in the age ranges of 10-10.9 there was significant difference between the sexes  $p < 0.05$ . **Conclusion:** The students between the age ranges of the men had significant difference of age 6,7,8,9 and 10 years in comparison between the other age ranges with  $p < 0,05$ . In women, there was also a significant difference in the age ranges 6,7,8,9 in comparison to the other age ranges.

Keywords: Balance, Motor Capacity, Children and adolescents.

## **Introducción**

El crecimiento y desarrollo en niños y adolescentes demuestra la integración entre factores de lo cotidiano, del pasado y del presente que se unen a las disposiciones hereditarias incorporadas a las estructuras y funciones neurofisiológicas, las experiencias de aprendizaje del organismo y los estímulos actuales que condicionan y determinan su comportamiento (Crews D.J. et al 2004). No obstante, algunos autores destacan que el crecimiento se refiere a los cambios en el tamaño y como desarrollo se tienen los cambios complejos del organismo, entendiéndolo como una toda la actividad motora es de suma importancia para el desarrollo global de los niños y adolescentes (Mouly, G.J 1979).

La perfección progresiva del acto motor implica un funcionamiento global de los mecanismos reguladores del equilibrio y de la actitud. Cuando el niño se encuentra capacitado para eso, ciertas condiciones de ejecución le permiten reforzar factores de acción, fuerza muscular y resistencia (Medina Papst, J; Marques. 2010). Los movimientos aprendidos durante los primeros seis años de la infancia, caracterizan la base del aprendizaje en una fase posterior (Gregorio C.S.B. et al. 2002). Los movimientos dinámicos corporales desempeñan un papel importante en la mejora de los comandos nerviosos y en la agudización de las sensaciones y las percepciones (Berleze, Adriana et al 2007).

El equilibrio es básico para todo movimiento y está influenciado por estímulos visuales, somato-sensoriales y vestibulares. El equilibrio es una de las capacidades físicas en desarrollo de acuerdo con la edad y definido con el mantenimiento de una postura particular del cuerpo con un mínimo de oscilación (equilibrio estático), el mantenimiento de la postura durante el desempeño de una habilidad motora que intenta perturbar la orientación del

cuerpo (equilibrio dinámico). Los cambios fisiológicos, psicológico decurrentes con el desarrollo en los niños y adolescentes pueden influenciar equilibrio pelo tanto perjudicando en las actividades motoras básicas (Mochizuki L, Amadio AC. 2003). En la literatura científica existe poca evidencia entorno al desarrollo del equilibrio en niños y adolescentes. Desde esta perspectiva, el objetivo de la investigación fue caracterizar el equilibrio en niños y adolescentes de 6 a 17 años de Bogotá.

## **METODOLOGÍA**

El presente estudio tiene un alcance descriptivo transversal participaron del estudio 1427 niños y adolescentes de 6 a 17.9 años de edad de ambos los sexos, que pertenecen a tres colegios de Bogotá. Fueron seleccionados aleatoriamente, los niños y adolescentes que aceptaron participar de la evaluación y tenían el consentimiento firmado por sus padres. La evaluación física, fue realizada en un salón asignado por los colegios, los estudiantes fueron evaluados en dos grupos, uno de sólo hombres y otro de sólo mujeres el test de equilibrio fue evaluado en tres sesiones por colegio.

Test de Flamingo O Flamenco:

Flamenco es una prueba de equilibrio cuyo objetivo es medir el equilibrio estático del sujeto el ejecutante se coloca en posición erguida, con un pie en el suelo y el otro apoyado sobre una tabla de 3 cm de ancho. A la señal del controlador, el ejecutante pasa el peso del cuerpo a la pierna elevada sobre la tabla, flexionando la pierna libre hasta poder ser agarrada por la mano del mismo lado del cuerpo.

El test se basa en contabilizar el número de ensayos que ha necesitado el ejecutante para lograr mantener el equilibrio durante 1 minuto el estudiante debe mantenerse en una posición equilibrada, la posición es de pie sobre una barra metálica de 50 cm de longitud, y 3 cm de anchura debe ubicarse en posición de un solo pie, y el otro con una flexión de rodilla, los brazos extendidos hacia los lados y la mirada al frente. (Meredith, M Welk, G. (2007).

### Análisis estadístico:

Los datos de la evaluación del equilibrio dinámico fueron registrados en fichas padronizadas, que contenían la identificación del estudiante, fecha de nacimiento, serie y colegio evaluado con tiempo total del equilibrio y números de caídas en la prueba. En el análisis de los datos fueron por medio del test de normalidad Kolmogorov Smirnov, promedio y desviación estándar del equilibrio, comparación entre ambos sexos con t-student, en el análisis para los rangos de edad en ambos el sexo fue realizada anova. El nivel de significancia estadística adoptado fue de  $p < 0,05$  y para el análisis estadístico de los datos, se utilizó el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Versión 23.0.

### Resultados

Se realizó la evaluación del equilibrio en niños y adolescentes, escolares de Bogotá de tres colegios, fueron evaluados un total de 1427 distribuidos en 716 hombres y 711 mujeres en los rangos de edad de 6 a 17,9 años.

**Tabla I.** Características tiempo total del equilibrio en niños e adolescentes de Bogotá.

Edad	N°	Niños	N°	Niñas	N°Total	Total	Min/Max
6-6.9	51	40,29 ± 7,09•	41	40,24 ± 7,13•	92	40,24 ± 7,13	25-57
7-7.9	71	43,63 ± 7,34•	71	43,6 ± 7,29•	142	43,64 ± 7,32	22-59
8-8.9	36	43,1 ± 6,62•	31	43,36 ± 6,6•	67	43,10 ± 6,62	25-59
9-9.9	13	45,16 ± 5,79	17	44,78 ± 5,93•	30	45,13 ± 5,87	32-54
10-10.9	16	43,34 ± 5,48•*	8	49,12 ± 5,3*	24	49,20 ± 5,40	38-57
11-11.9	44	49,53 ± 5,17	32	49,71 ± 5,18	76	49,53 ± 5,17	38-59
12-12.9	88	48,31 ± 8,35	88	48,17 ± 5,1	176	48,26 ± 5,18	35-60
13-13.9	95	47,48 ± 8,35	10	47,55 ± 6,58	200	47,55 ± 6,58	25-60
14-14.9	119	48,85 ± 5,98	11	48,82 ± 5,97	236	48,83 ± 5,97	30-60
15-15.9	85	47,68 ± 6,44	86	47,71 ± 6,47	171	47,69 ± 6,45	30-60
16 -16.9	68	50,04 ± 6,62	79	49,84 ± 6,6	147	49,87 ± 6,60	33-60
17-17.9	30	49,07 ± 7,19	36	49,4 ± 7,53	66	49,40 ± 7,33	36-60

•diferencia entre los rangos de edad, \*diferencia entre el sexo, diferencia entre las edades,  $p < 0.05$ .

Tabla I. Las características del tiempo total de equilibrio donde demostraron que sólo en los rangos de edad de los 10-10.9 hubo diferencia significativa entre los sexos. En la comparación entre los rangos de edad de los hombres

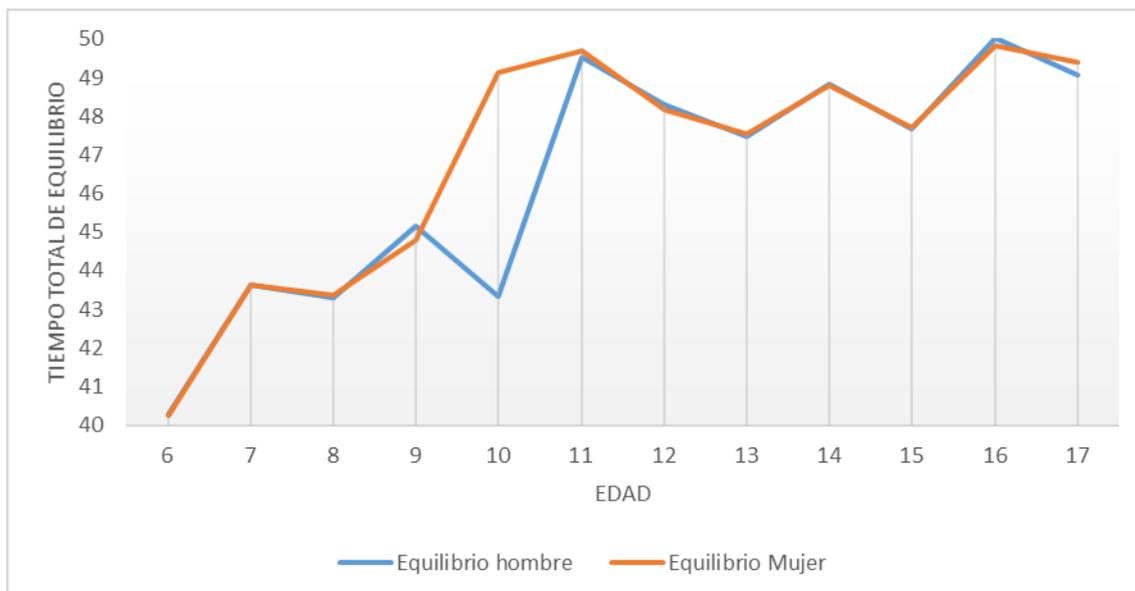
hubo diferencia significativa de los 6,7,8,9 y 10 años en comparación entre los otros rangos de edad con un  $p < 0,05$ . En las mujeres también hubo diferencia significativa en los rangos de edad 6,7,8,9 en comparación a los otros rangos de edad.

**Tabla II.** Numero de caídas en el teste que equilibrio flamenco en niños y adolescentes.

Edad	N°	Niños	N°	Niñas	N° Total	Total
6-6.9	51	15,82 ± 7,51	41	15,80 ± 7,54	92	15,80 ± 7,54
7-7.9	71	12,62 ± 6,45	71	12,61 ± 6,32	142	12,66 ± 6,44
8-8.9	36	14,01 ± 8,69	31	14,00 ± 8,84	67	14,00 ± 8,69
9-9.9	13	11,19 ± 5,45	17	11,42 ± 5,60	30	11,16 ± 5,54
10-10.9	16	9,43 ± 4,68	8	9,60 ± 4,53	24	9,54 ± 4,62
11-11.9	44	7,92 ± 4,33	32	7,78 ± 4,28	76	7,92 ± 4,30
12-12.9	88	5,19 ± 4,59	88	8,42 ± 4,63	176	8,33 ± 4,16
13-13.9	95	8,62 ± 4,88	105	8,60 ± 4,87	200	8,60 ± 4,87
14-14.9	119	7,28 ± 4,20	117	7,71 ± 4,19	236	7,30 ± 4,19
15-15.9	85	8,12 ± 4,95	86	8,08 ± 4,96	171	8,09 ± 4,95
16-16.9	68	6,71 ± 5,23	79	6,84 ± 5,21	147	6,84 ± 5,21
17-17.9	30	6,84 ± 4,48	36	6,63 ± 4,53	66	6,63 ± 4,53

Tabla II. Describe en número de caídas en las pruebas de equilibrio en los escolares, donde los rangos inferiores fueran los que más sufrieran quedas en las pruebas teniendo relación con el tiempo total del equilibrio.

Figura 1. Curva del equilibrio de escolares de Bogotá-Colombia a través del test de Flamenco.



En la curva de equilibrio se muestra creciente conforme el pasar de edad va aumentado el equilibrio en ambos sexos, apenas a los 10 años hay una pequeña disminución en los hombres, pero después sigue el mismo padrón que las mujeres hasta los 17.9 años de edad.

## Discusión

Los esoclares presentaron en el equilibrio donde demostraron que sólo en los rangos de edad de los 10-10.9 hubo diferencia significativa entre los sexos. En la comparación entre los rangos de edad de los hombres hubo diferencia significativa de los 6,7,8,9 y 10 años en comparación entre los otros rangos de edad con un  $p < 0,05$ . En las mujeres también hubo diferencia significativa en los rangos de edad 6,7,8,9 en comparación a los otros rangos de edad.

La comprensión y la cuantificación de los movimientos del cuerpo humano, han despertado gran interés en diferentes áreas del conocimiento. La constante búsqueda de métodos de evaluación eficaces y precisos es un determinante para la planeación de programas de intervención que sean efectivos.

Para el Berleze, Adriana; Haeffner, Lérís, S, B; Valentini, Nadia, C. (2007) las habilidades de coordinación motriz y de equilibrio deben ser evaluadas y desarrolladas básicamente en la infancia, debido a que el aprendizaje motriz posterior necesitara de estas habilidades básicas en la fase adulta.

Es importante, resaltar que el retraso en el desarrollo del equilibrio y de la coordinación motriz puede afectar toda la vida del niño y causa consecuencias irreversibles en la vida adulta. Referente a las consecuencias se evidencia lentitud en la ejecución de los movimientos, aumento en dificultades motoras y afectación en la relación que se establece entre el propio cuerpo y el medio (Lemos, L. F. C. (2010).

Este estudio debe convertirse en una línea de base y un punto de partida, desde el cual puedan generarse programas de intervención oportunas encaminadas al trabajo de las actividades psicomotrices haciendo hincapié en el equilibrio y sus manifestaciones: dinámico y estático. Debe también trabajarse la coordinación motriz. Ofreciendo de este modo, asistencia a los niños que mayores dificultades presenten (Leonardo G. O. Luz. et al 2016).

Para mantener el equilibrio en cualquier postura el cuerpo humano necesita recibir información sobre su posición con respecto al espacio y sobre el ambiente. Esa información es recibida por el cuerpo a través del sistema nervioso, que integra la información sensorial que da cuenta de la posición y el movimiento del cuerpo en el espacio; y al sistema musculo esquelético que genera la fuerza para controlar la posición del cuerpo; lo anterior conocido como sistema de control postural (Thomas Muehlbauer et al 2015, Granacher U, et al 2010).

## **Conclusión**

A partir de los resultados obtenidos, el valor saliente que proporciona el equilibrio entre una capacidad motoras es importante y los resultados de la investigación en amplia población y diversas edades sirve para los profesionales identificar los déficits en el equilibrio. De esta forma es de grande valor los datos para la identificación de los posibles déficits de motores a través de las características de equilibrio en los escolares de Bogotá-Colombia.

## Referencias

1. Crews D.J, Lochbaum M.R, Landers D.M. (2004). Aerobic physical effects on psychological well-being in low income hispanic. *Percept Mot Skills*. 98:319-24.
2. Mouly, G.J. *Psicologia Educacional*. São Paulo, Ed. Pioneira, (1979).
3. Sawrey, J.M. e Telford, C.W. (1971). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico S.A.
4. Rosa Neto, F. *Manual de Avaliação Motora*. Porto Alegre: ArtMed, (2002).
5. Medina Papst, J; Marques. (2010). I. Avaliação do Desenvolvimento Motor de crianças com dificuldades de aprendizagem, *Rev Bras Cineampometria Desenvolvimento Humano*. 12(1):36-42.
6. Bessal M.F.S; Pereira J.S. (2002). Equilíbrio e Coordenação Motora em pré-escolares:Um Estudo Comparativo, *Rev. Bras. Ciên. e Mov. Brasília*. 10(4): 57- 62.
7. Neto F.R; Santos A.P.M; Xavier F.R.C; Amaro K.N. (2010). A Importância da avaliação motora em escolares: análise da confiabilidade da Escala de Desenvolvimento Motor. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*.12(6):422-427.
8. Meredith, M Welk, G. (2007) *Fitnessgram-Activitygram Test Administration Manual*. Human Kinetic:Champaign, IL, USA.
9. Baptista, C. F. (1999). *Judô: da escola à competição*. Rio de Janeiro: Sprint.

10. Siegel S. (1997). Estatística Não-Paramétrica: para as ciências do comportamento. Porto Alegre: McGraw- Hill do Brasil.
11. Gregorio C.S.B; Pinheiro E.C.T; Campos D.E.O; Alfaro E.J. (2002). Evolução neuromotora de um recém-nascido pré-termo e a correção com os fatores perinatais. Fisiot Bras. 3(4):250-5.
12. Berleze, Adriana; Haeffner, Lérís, S, B; Valentini, Nadia, C. (2007). Desempenho motor de crianças obesas: uma investigação do processo e produtos de habilidades motoras fundamentais. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. 9(2):134-144.
13. Carvalho, Bruna; Sá, Cristina, S C. (2008). Influência da prática lúdica no equilíbrio e na coordenação motora de criança. Revista Brasileira de Ciências da Saúde. (18):234-239.
14. Mochizuki L, Amadio AC. (2003). As funções do controle postural durante a postura ereta. Ver Fisioter Univ São Paulo. 10 (1): 7-15.
15. Shumway-Cook A, Woollacott MH. (2003). Controle motor: teoria e aplicações práticas 2º ed. Barueri: Manole.
16. Ferreira, E. (2000). Principais Alterações e Conseqüências Funcionais no Aprendizado Motor. Fisio&Terapia. 13 (14).
17. Lemos, L. F. C. (2010). Desenvolvimento do equilíbrio postural e desempenho motor de crianças de 4 aos 10 anos de idade. Brasília: Universidade de Brasília. Disponível em: < [http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/5933/1/2010\\_LuizFernandoCuozzo.pdf](http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/5933/1/2010_LuizFernandoCuozzo.pdf)>. Acesso em 26 de agosto de 2011.
18. Lima, C. B.; Secco, C. R.; Miyasike, V. S.; Gobbi, L. T. B. (2001) Equilíbrio Dinâmico: influência das restrições ambientais. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. 3(1):83-94.

19. Araya, L. Vergara, F. Arias, I. Fabr e, H. Soxo, M. y Muñoz, C. (2013) Diferencias en equilibrio est tico y dinámico entre niños de primero básico de colegios municipales y particulares subvencionados. *Revista ciencias de la Actividad Física UCM*.2013;15(1):17-23.
20. Fraile, N. et al. (2009). El equilibrio y su proceso de aprendizaje en educación física. Universidad de Valladolid. 139-142
21. National Center for Health Statistics (2004) With Chartbook on Trends in the Health of Americans. Health, United States, Recuperado de: <http://www.cdc.gov/nchs/data/hus/hus04.pdf>
22. Thomas Muehlbauer, Albert Golhofer, Urs Granacher. (2015). Associations between measures of balance and lower-extremity muscle strength/power in healthy individuals across the Lifespan: A systematic review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 45:1671-92.
23. Granacher U, Gollhofer A, Kriemler S. (2010). Effects of balance training on postural sway, leg extensor strength, and jumping height in adolescents. *Res Q Exerc Sport*. 81(3):245–51.
24. Forte R, Boreham CA, De Vito G. (2014) Measures of static postural control moderate the association of strength and power with functional dynamic balance. *Aging Clin Exp Res*. 26(6):645–53.
25. C. Feber-Viart, E. Ionescu, T. morlet, P. Froenlich, C. Dubreuil. (2007). Balance in healthy individuals assessed with equitest: maturation and normative data for children and young adults. *Inter Journal of Pedia Otorhinolaryngology* .71:1041-46.
26. A. Foudriat, R.P. Di Fabio, J.H. (1993). Anderson, Sensory organization of balance response in children 3–6 years of age: a normative study with diagnosis implication, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 27:255-271.
27. V. Hatzitaki, V. Zisi, L. Kollias, F. (1995). Kioumourtozoglou, Perceptual-motor contributions to static and dynamic balance control, *Brain Dev*. 17:111-113.

28. R. PAvione Rodrigues Pereira, S. Nascimento Fagundesm, ASurry Lebl, L. Azevedo Soster, M.G. Machado, V.H. Koch, C.Tanaka. (2016). Children with nocturnal enuresis have posture and balance disorders. *Journal of Pediatric Urology*. 12:216-21.

29. Winter DA, Patla AE, Ishac M, Gage WH. (2003). Motor mechanisms of balance during quiet standing. *J Electromyogr Kinesiol*. 13:49-56.

30. Duarte M, Freitas SMSF. (2010). Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Ver Bras Fisioter*. 14(3):183-92.

31. Leonardo G. O. Luz, André Seabra, Cristina Padez, Joao P. Duarte, Ricardo Rebelo-Goncalves, Joao Valente-dos-Santos, Tatiana D. D. Luz, Bruno C. M. Carmo e Manuel Coelho-e-Silva. (2016). Perímetro de cintura como mediador da influencia da maturacao biológica no desempenho de coordenação motora em crianças. *Rev Paul Pediatr*. 34(3): 352-58.

32. Rivlis I, Hay J, Cairney J, Klentrou P, Liu J, Faight BE. (2011). Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Res Dev Disabil*. 32:894-910.