

Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del deporte

Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del deporte

Comité Editor

Edita:

Grupo de investigación en Ciencias de la Actividad Física y del deporte

Dirección:

Urbanización Amauta J-6
José Luis Bustamante y Rivero.
Arequipa - PERÚ.
Telefono: 051 054-422117

Editor:

Marco Antonio Cossio-Bolaños
E-Mail: rcafd@gmail.com

Coordinador editorial:

José Manuel Gamero Alfaro

Comité editor:

Dr. José Luis Lancho Alonso
FCM Universidad de Córdoba, **España**

Dr. Miguel de Arruda

FEF Universidad Estadual de Campinas, SP, **Brasil.**

Dr. Luis Gustavo Gutiérrez

FEF Universidad Estadual de Campinas, SP, **Brasil.**

Dr. Jefferson Eduardo Hespanhol

FEF, Universidad Católica de Campinas, SP, **Brasil.**

Dr^a. Ciria Margarita Salazar

Universidad de Colima, **México.**

Dr^a. Cynthia Lee Andruske

Universidad Católica del Maule, Talca, **Chile.**

Comité Revisor

Dr. Luis Jesús Galindo Cáceres

Universidad Autónoma de Puebla, **México.**

Dr. Marco Carlos Uchida

FEF Universidad Estadual de Campinas, SP, **Brasil.**

Dr^a Angelina ZanESCO

Universidade Estadual Paulista (UNESP). Campus de Rio Claro. Instituto de Biociências (IB), **Brasil.**

Dr. Victor Núñez Álvarez

Córdoba Club, Córdoba, **España.**

Dr^a Fernanda Priveiro

Universidade Estadual Paulista (UNESP). Campus de Rio Claro. Instituto de Biociências (IB), **Brasil.**

Dr. Roberto Vilarta

FEF, Universidad Estadual de Campinas, SP, **Brasil.**

Dr. Carlos Pablos Abella

FCA, Universidad Católica de Valencia, **España.**

Información de la Revista

RPCAFD: La Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte fue creada el 12 de octubre del 2014. La razón principal es la difusión de estudios nacionales e internacionales basados en investigaciones originales, revisiones bibliográficas, meta-análisis, cartas al editor, comunicaciones cortas y resúmenes de tesis de Pos Grado. La divulgación de los estudios será gratuita a partir de la fecha. Se pretende durante el transcurso del año 2015 indizar en las mejores bases de datos, mostrando de esta forma la seriedad y el profesionalismo de nuestras ediciones.

CONTENIDOS

	Pág:
Editorial	221
1. Relación entre índices de adiposidad corporal con un método de referencia (DXA) en jóvenes con discapacidad intelectual no asociados a síndrome: Carolina González Pizarro, Ramón Silva Sandoval, Gastón Cerda González, Catalina Isla Cornejo, Rossana Gomez-Campos.	223
2. Densidad mineral ósea y actividad física en adolescentes mujeres: Sebastián Lazcano Labrín, Trigal Pinochet Olivos, Pedro Valenzuela Villegas, Camilo Urra Albornoz, Manuel Matus Pinochet, Alejandro Almonacid Fierro.	229
3. Análisis electromiográfica de los efectos de la rehabilitación en pacientes después del AVC: Gaspar Pinto da Silva, Sandro Fernández da Silva.	235
<i>Comunicación corta</i>	
1. La proporcionalidad como herramienta para valora el estado nutricional de adolescentes: Wilbert Cossio-Bolaños.	241
Normas para publicar.	245

RPCCAFD

Editorial:**Indexación de la RPCAFD.**

LA RPCAFD intentó la indización en Latindex a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYTEC. Llevamos a postulación, sin embargo, luego de 4 meses recibimos la comunicación de que las revistas que se indexan son las que pertenecen a instituciones sin fines de lucro. La RPCAFD es un medio sin fines de lucro, ya que la disponibilidad de los artículos es gratuito al público en general.

A este respecto, consideramos que la revista cumple y cumplió con todos los requisitos que se difunde, por ejemplo: a) calidad del contenido de la investigación, b) características técnicas o formales y c) el uso por parte de la comunidad científica. A esto, se tienen otros sub-requisitos que nuestra revista posee. Lo que nos llama la atención, es que hay revistas indizadas en Latindex nacionales e internacionales, en el que sus contenidos son mediocres y además las características técnicas son de bajo nivel. Esto demuestra que la comunicación científica en la actualidad, no lleva un control estricto de los contenidos, ya que es lo que se debe controlar de forma rigurosa y de esta forma garantizar la calidad de las revistas. Pero esto al aparecer no es así.

Esto no nos disminuye y menos nos desmotiva, por el contrario, seguiremos trabajando para indizar en las mejores bases de datos, puesto que los contenidos que difundimos son de elevado nivel científico, al igual que muchas revistas científicas nacionales e internacionales consagradas.

Agradecemos a nuestros lectores, seguidores y contribuyentes, además instamos a seguir enviando trabajos para el progreso de la RPCAFD y de los propios autores.

MA, Cossio-Bolaños
Editor RPCAFD

Indexing RPCAPD .

The RPCAPD tried Latindex indexing through the National Council for Science and Technology - CONCYTEC. We nomination, however, after four months received communication that are indexed journals are those belonging to non-profit institutions. The RPCAFD is half profit, since the availability of the articles is free to the public.

In this regard, we believe that the magazine meets and met all the requirements spreads, for example: a) quality research content, b) technical or formal characteristics c) the use by the scientific community. To this, there are other sub-requirements that our magazine has. What strikes us is that there are indexed in national and international magazines Latindex, where their contents are mediocre and also the technical characteristics are low level. This shows that scientific communication at present does not keep a tight control of the contents, and what should be monitored rigorously and thus guarantee the quality of the magazines. But this apparently is not.

This did not diminish and less discourages us, however, continue to work for the best index in databases, as we disseminate the contents are of high scientific level, as well as many national and international scientific journals devoted.

We thank our readers, fans and taxpayers also urge you to continue to send jobs to the progress of RPCAFD and authors.

MA, Cossio-Bolaños
Editor-in-chef RPCAFD

RPCCAFD

Relación entre índices de adiposidad corporal con un método de referencia (DXA) en jóvenes con discapacidad intelectual no asociados a síndrome

Relationship between indices of body fat with a reference method (DXA) in young people with intellectual disabilities not associated with syndrome

Carolina Gonzalez Pizarro^{1,2}, Ramón Silva Sandoval^{1,2}, Gastón Cerda Gonzalez^{1,2}, Catalina Isla Cornejo^{1,2}, Rossana Gomez-Campos^{1,2}

¹Carrera de Pedagogía en educación física, Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile.

²Grupo de estudio Interdisciplinar en Ciencias de la salud y deporte, Universidad Autónoma, Chile.

RESUMEN

Objetivo: Relacionar los indicadores de adiposidad corporal con la técnica de absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) en jóvenes con discapacidad intelectual no asociados a síndrome.

Metodología: Se evaluó a 49 jóvenes de ambos sexos (24 hombres y 25 mujeres) con discapacidad intelectual de un centro de formación laboral de la Ciudad de Talca (Chile). El rango de edad oscila entre 16.0 a 24,9 años. Se evaluó el peso, la estatura (m), la circunferencia de la cintura y de la cadera. Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC), Índice cintura/cadera (ICC), Índice cintura/estatura (ICE), e Índice de adiposidad corporal (IAC). El porcentaje de grasa se calculó mediante absorciometría de rayos X de doble energía (DXA).

Resultados: Las mujeres presentaron valores altos de adiposidad en relación a los hombres (IMC, ICE, IAC y %G), excepto en el ICC, pues los hombres presentan valores más altos que las mujeres ($p < 0.001$). El IAC y el IMC son los que muestran mayor relación con el método de referencia (DXA) y reflejan un poder de explicación similar (43% en mujeres y 74-76% en hombres). El ICE evidencia relación significativa, pero el R^2 es inferior a los otros indicadores.

Conclusión: El IAC es aplicable a hombres y mujeres con discapacidad intelectual y el IMC únicamente en mujeres. Los resultados sugieren su uso y aplicación, sin embargo, son necesarios estudios longitudinales para confirmar estos hallazgos.

Palabras claves: Adiposidad, jóvenes, discapacidad, DXA.

ABSTRACT

Objective: To relate indicators of body fat with the technique of X-ray absorptiometry dual-energy (DXA) in young people with intellectual disabilities not associated with the syndrome.

Methodology: 49 young men and women (24 men and 25 women) with intellectual disabilities a professional training center of the city of Talca (Chile). The age range between 16.0 to 24.9 years were evaluated. Weight, height (m), waist circumference and hip was evaluated. Body Mass Index (BMI), waist / hip ratio (WHR), waist / height (ICE) index, and body adiposity index (IAC) was calculated. The fat percentage was calculated by absorptiometry dual energy X-ray absorptiometry (DXA).

Results: Women have higher values of fat in relation to men (BMI, ICE, IAC and % G), except in the ICC, because men have higher than females ($p < 0.001$). The values and IAC IMC are showing greater relationship with the reference method (DXA) and reflect a power similar explanation (43% in women and 74-76% of men). ICE evidence significant relationship, but the R^2 is less than the other indicators.

Conclusion: The IAC is applicable to men and women with intellectual disabilities and BMI in women only. The results suggest its use and application; however, longitudinal studies are needed to confirm these findings.

Keywords: Obesity, youth, disability, DXA.

Recibido: 25-09-2015
Aceptado: 10-10-2015

Correspondencia:
Rossana Gómez Campos
E-mail:
pesquisadores@gmail.com

Introducción

Los estudios de adiposidad corporal en poblaciones con y sin discapacidad intelectual son temas de interés mundial. De hecho, es ampliamente conocido que el exceso de peso es un factor de riesgo para muchas enfermedades, en las que se incluye la diabetes mellitus de tipo 2, enfermedad cardiovascular, hipertensión y cáncer¹. De hecho, las personas con discapacidad intelectual experimentan una pobre salud y tienen insatisfecha las necesidades de salud en comparación con las personas sin discapacidad².

En ese contexto, varios estudios han documentado elevadas tasas de obesidad en jóvenes y adultos con discapacidad intelectual³⁻⁵. Los parámetros más utilizados cotidianamente son el Índice de Masa Corporal (IMC), el perímetro de la cintura (PC), el índice cintura/cadera, Índice cintura/estatura y la medición de los pliegues cutáneos^{6,7}. Estos parámetros permiten el seguimiento de las tendencias de la adiposidad en niños, adolescentes, jóvenes y adultos con y sin discapacidad intelectual, puesto que es fundamental para la prevención de enfermedades y la promoción de la salud en general⁸.

Desde esa perspectiva, la información relacionada a los indicadores de valoración de adiposidad corporal en poblaciones con discapacidad intelectual aún es escasa, inclusive el IMC es el más aplicado de forma rutinaria para estimar la grasa corporal de diversas poblaciones, a pesar de que existen otros índices que podrían valorar el exceso de grasa corporal, inclusive es criticado respecto a su precisión para medir la adiposidad corporal en pacientes individuales⁹, sin embargo, hasta donde se sabe, en Chile no se han efectuado estudios, en el que se verificó el índice que mejor estima la grasa corporal total de jóvenes con discapacidad intelectual.

De hecho, este grupo poblacional está más expuesto a factores desfavorables que inciden sobre la prevalencia de diversos estados nutricionales¹⁰, debido fundamentalmente a condiciones socioeconómicas y culturales, por lo que tienen menos probabilidades de participar en actividades físicas y están expuestos a más tiempo a la pantalla y consecuentemente reflejan un estado de salud pobre frente a sus pares sin discapacidad¹¹. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue relacionar los indicadores de adiposidad corporal con la técnica de absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) en jóvenes con discapacidad intelectual no asociados a síndrome.

Metodología

Tipo de estudio y muestra

Se desarrolló una investigación de tipo descriptiva correlacional. Se evaluó a 49 jóvenes de ambos sexos (24 hombres y 25 mujeres) con discapacidad intelectual de un centro de formación laboral de la Ciudad de Talca (Chile). La selección de la muestra corresponde al tipo no-probabilístico (conveniencia). Los jóvenes estudiados no estaban

asociados a ningún tipo de síndrome, por lo que la muestra estuvo conformada por 56,1% (n=26) con discapacidad leve y 46,9% (n=23) con discapacidad moderada. El rango de edad oscila entre 16,0 a 24,9 años.

Todos los jóvenes al momento de la investigación participaban de talleres laborales de jardinería mueblería (18%) soldadura (9%) agricultura (20%), jardinería (20%), costura (25%) y alimentación (8%). Se incluyeron en el estudio a los que autorizaron el consentimiento informado y a los que se encontraban dentro del rango de edad (16,0 a 24,9 años). Se excluyeron a los que presentaban algún tipo de discapacidad física y/o algún implante metálico debido a una cirugía. El estudio contó con la autorización del comité de ética de la Universidad Autónoma de Chile.

Procedimientos

Los datos informativos fueron recabados de las fichas de matrícula de cada uno de los jóvenes estudiados (discapacidad y fecha de nacimiento). Inicialmente se evaluó las variables antropométricas y posteriormente se efectuó el escaneo de la absorciometría de rayos X de doble energía (DXA). Ambos procedimientos se llevaron cabo en un laboratorio cerrado.

La valoración de las variables antropométricas se efectuaron siguiendo las sugerencias de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK)¹². Para el peso (kg) se utilizó una báscula Tanita, para la estatura (m) un estadiómetro de aluminio Seca, para circunferencia de la cintura y circunferencia de cadera (mm) una cinta métrica Seca. Posteriormente se efectuó los cálculos de los índices de adiposidad corporal: Índice de Masa Corporal ($IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura (m)}^2$), índice cintura/cadera ($ICC = \text{cintura/cadera}$), índice cintura/estatura ($ICE = \text{cintura/estatura}$) e Índice de adiposidad corporal ($IAC = [\text{Circ Cadera} / (\text{Estatura}^{1.5})] - 1.8$). Este último índice fue calculado según lo descrito por Bergman et al¹³.

Las variables antropométricas fueron evaluadas dos veces por un mismo evaluador. El error Técnico de medida (ETM) osciló en todas las variables antropométricas entre 1,5 a 2,0%, siendo considerado confiables.

Para el escaneo de cuerpo total se utilizó Dual-Energy X-Ray Absorptiometry DXA (Lunar Prodigy; General Electric, Fairfield, CT). Previamente el equipo fue calibrado todos los días antes de escañera a los sujetos. Los sujetos a e escanear permanecían en el laboratorio junto a un profesor de la institución a la que pertenecían. Se advirtió a sus profesores y familiares que los jóvenes debían despojarse de joyas y metales.

El escaneo consistió en que los sujetos se deben echar decúbito dorsal sobre la plataforma de exploración en posición supina. Los brazos y las piernas deben estar extendidos paralelos a la cama. Ambos tobillos se sujetan junto a una cinta de velcro para asegurar el posicionamiento estándar. La evaluación estuvo a cargo de un Técnico con amplia experiencia. El escaneo se repitió dos veces a cada 8 sujetos. El error técnico de

Tabla 1. Características antropométricas de la muestra estudiada.

Grupo de edad	n	Peso (kg)		Estatura (cm)		C. Abdomen (cm)		C. Cadera (cm)	
		X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
Hombres									
16-18	14	68,7	14,6	167,4	6,7	81,2	11,5	92,7	11,0
19-21	5	86,8	8,1	169,9	5,3	96,2	7,4	103,3	6,4
22-24	5	73,1	12,3	171,3	7,6	87,4	7,3	95,0	7,2
Total	24	73,6*	14,3	168,9*	6,6	85,9*	11,4	95,6*	10,1
Mujeres									
16-18	12	78,3	20,2	158,6	4,2	88,1	16,0	108,3	13,3
19-21	5	76,3	22,0	156,2	3,9	91,4	12,8	112,2	21,1
22-24	8	71,7	20,0	153,0	8,4	91,8	14,1	106,1	15,6
Total	25	75,8	19,8	156,3	6,1	89,9	14,3	108,4	15,2

Leyenda: Diferencia significativa en relación a las mujeres ($p < 0.001$).

medida (ETM) intra-evaluador fue inferior al 1,5%. LA figura 1 ilustra el procedimiento de evaluación.

Estadística

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva (media de porcentajes (%), media aritmética, desviación estándar y coeficiente de correlación de Pearson). Las diferencias entre ambos

sexos se determinaron por t de Student para muestras independientes. Las diferencias en rangos de edades se verificaron por Anova de una vía y Tukey. Se aplicó R^2 para verificar la capacidad explicación entre los índices y la referencia DXA. Se verificó la normalidad de datos mediante ShapiroWilk. El nivel de significancia adoptado fue de $p < 0.05$. Los cálculos se efectuaron en planillas de Excel y Sigma Estat 8.0.

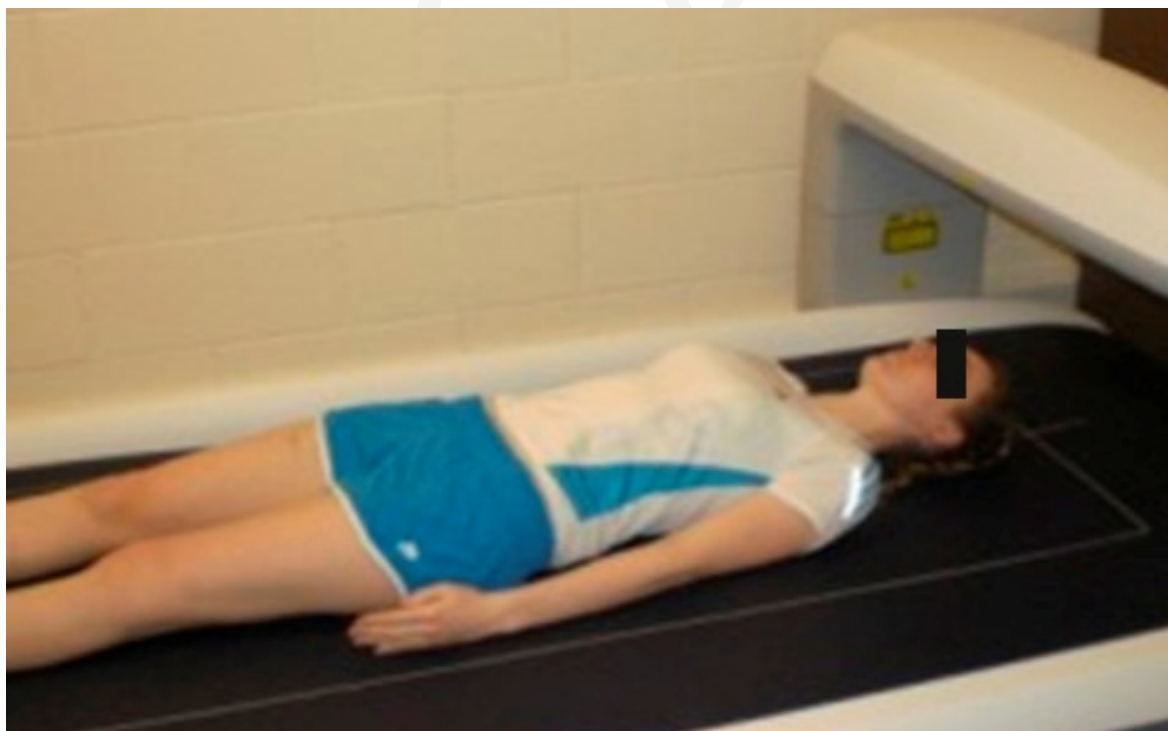


Figura 1. Escaneo de cuerpo total mediante DEXA.

Tabla 2. Indicadores de adiposidad corporal por sexo y rango de edad.

Grupo de edad	IMC		ICC		ICE		IAC		% grasa	
	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
Hombres										
16-18	24,51	5,03	0,88	0,06	0,49	0,07	41,06	5,16	24,76	7,99
19-21	30,08	2,52	0,93	0,05	0,57	0,05	44,92	3,55	33,36	4,58
22-24	24,77	1,99	0,92	0,05	0,51	0,02	40,59	2,47	26,72	3,43
Total	25,76*	4,59	0,90*	0,06	0,51*	0,07	41,78*	4,56	27,08*	7,31
Mujeres										
16-18	30,95	7,04	0,81	0,09	0,56	0,10	52,40	5,94	42,41	6,76
19-21	31,54	10,25	0,82	0,05	0,59	0,09	55,92	12,40	43,38	6,92
22-24	30,47	7,13	0,87	0,05	0,60	0,09	54,29	7,42	42,27	7,28
Total	30,91	7,43	0,83	0,08	0,58	0,09	53,71	7,74	42,57	6,67

Leyenda: IMC= índice de masa corporal, ICC= índice cintura estatura, IC= Índice de adiposidad corporal, diferencia significativa en relación a las mujeres ($p < 0.001$).

Resultados

Las variables antropométricas de peso, estatura, circunferencia de la cintura y circunferencia de la cadera se observan en la tabla 1. Las mujeres presentan mayor peso, circunferencia de la cintura y cadera en relación a los hombres. Por el contrario, los hombres son más altos que las mujeres ($p < 0.001$).

Respecto a los indicadores de adiposidad corporal (tabla 2), las mujeres presentan valores altos de adiposidad en relación a los hombres (IMC, ICE, IAC y %G), excepto en el ICC, ya que los hombres presentan valores más altos que las mujeres ($p < 0.001$).

La relación entre IMC, ICC, ICE e IAC con el método de referencia DXA se observan en las figuras 1 y 2. El IAC y el IMC son los que muestran mayor relación con el método de referencia (DXA) y reflejan un poder de explicación similar (43% en mujeres y 74-76% en hombres). El ICE evidencia relación significativa, pero el R^2 es inferior a los otros indicadores. El ICC mostró bajo poder de explicación con el método DXA.

Discusión

Debido al creciente aumento del sobrepeso y obesidad en poblaciones con discapacidad intelectual en niños, jóvenes y adultos con discapacidad intelectual¹³ era preciso identificar los indicadores que podrían explicar de mejor forma el exceso de peso corporal. En ese sentido, los resultados mostraron que tras las correlaciones efectuadas, el ICE es el que explica más la adiposidad corporal en hombres ($R^2 = 0,51$), mientras que en las mujeres, el IMC y el IAC son los que reflejan un mayor poder de explicación ($R^2 = 0,76$ y $0,74$).

En esencia estos resultados son una gran

contribución para este grupo poblacional de riesgo, puesto que el IMC a pesar de ser criticado por su falta de precisión se correlaciona fuertemente con el método de referencia (DXA) y específicamente en el grupo de mujeres, sin embargo, en el grupo de hombres, la capacidad predicción disminuye ostensiblemente.

Otro indicador que llamó la atención es el ICE, pues este mostró una alta capacidad de explicación en los hombres, por lo que de acuerdo a varios estudios efectuados en niños y jóvenes sin discapacidad^{14,15} es considerado como un excelente predictor de factores de riesgo cardiovascular en comparación con el IMC. De hecho, el ICE mostró una alta capacidad de relación con la referencia (DXA), por lo que su uso y aplicación en hombres con discapacidad intelectual es una alternativa, lo cual reemplazaría al IMC.

En cuanto a las mujeres el IMC y el IAC son indicadores que se correlacionan fuertemente con la referencia (DXA). Estos resultados evidencian que el IMC es irremplazable al menos en este grupo, por lo que su uso continúa siendo una alternativa, inclusive surge una nueva propuesta para ser aplicado en mujeres con discapacidad intelectual, el cual es el IAC.

Por otro lado, a pesar de que en la literatura se describe que el ICC es un indicador mucho más fuerte que el IMC para predecir el factor de riesgo de infarto de miocardio¹⁶, en este estudio, el poder de explicación en relación a la referencia (DXA) fue muy bajo. Evidentemente esto demuestra que este indicador no es aplicable a ambos sexos, por lo que su uso no es recomendable en jóvenes con discapacidad intelectual.

Desde esa perspectiva, es importante desarrollar estudios para identificar los indicadores que permitan valorar la adiposidad corporal con mayor

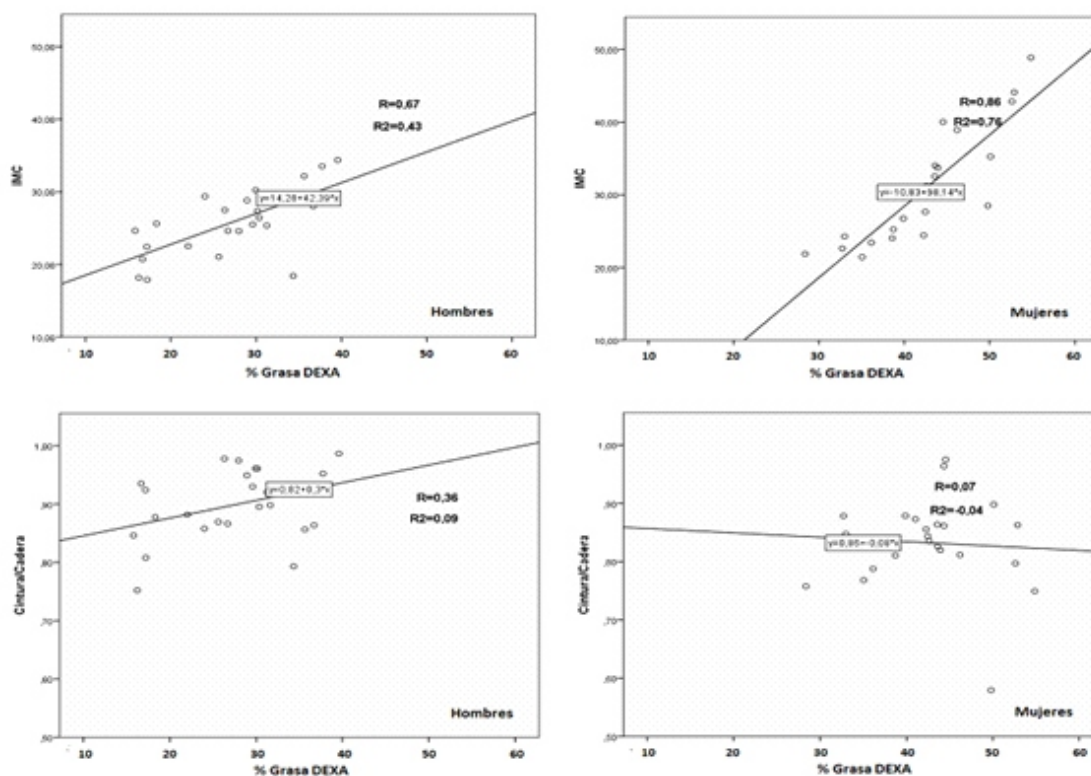


Figura 2. Relación entre Índice de masa corporal (IMC) y cintura/cadera con DEXA por sexo.

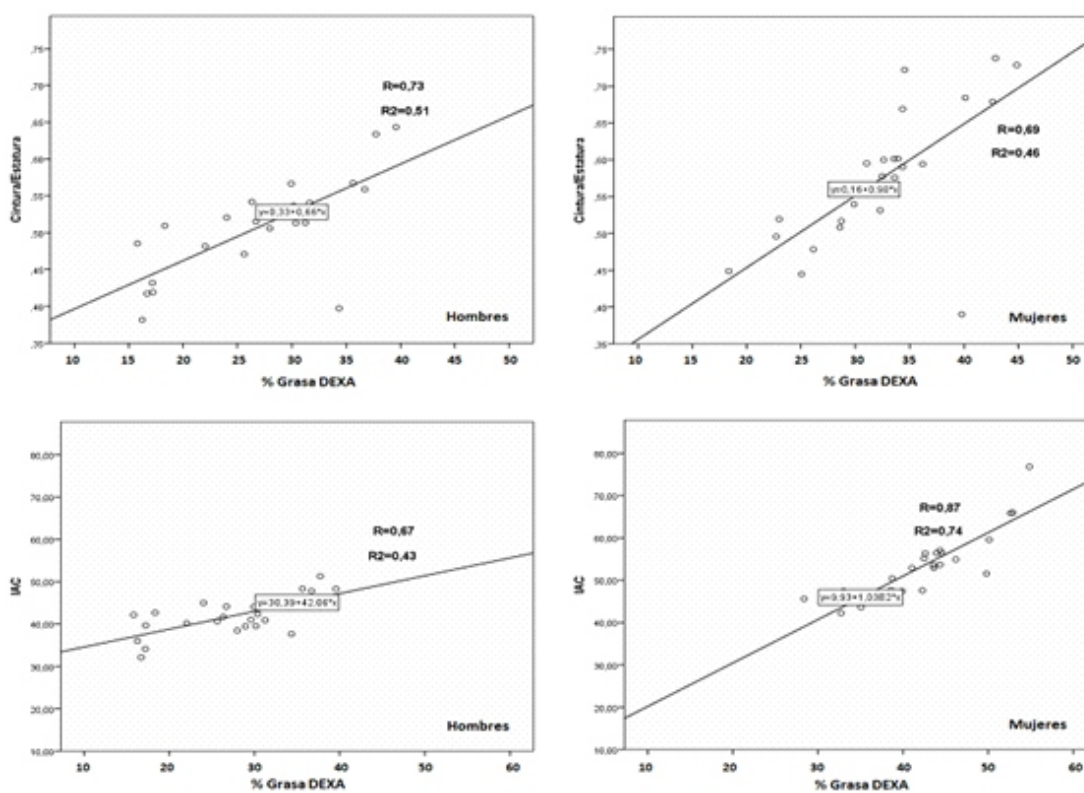


Figura 3. Relación entre Índice Cintura/Estatura (ICE) e Índice de Adiposidad Corporal (IAC) con DEXA por sexo.

precisión en poblaciones con discapacidad intelectual, a pesar de que datos sobre estos grupos son escasos y sólo están disponibles a partir de muestras pequeñas o sesgadas¹⁷. En esencia, estos aspectos impiden discutir de forma adecuada los resultados del estudio, por lo que es necesario que los investigadores den mayor relevancia a estos grupos poblacionales, sobre todo, proporcionando información respecto al estado de salud general de estos jóvenes.

En consecuencia, este estudio mostró varias fortalezas, principalmente el uso de la técnica de absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) para valorar el porcentaje de grasa corporal, además el rango de edad que abarca el estudio (16,0 a 24,9 años) es un indicador de fuerza productiva para la sociedad e inclusive estos jóvenes deben ser sometidos a programas de actividad física para mejorar sus niveles de aptitud física y consecuentemente puedan mejorar su estado de salud y ser útiles para la sociedad.

Cabe resaltar que a pesar de contar con una muestra inferior a 49 sujetos, es necesario que futuros estudios abarquen mayor número de muestra, puesto que esto podría contribuir a caracterizar el estado de salud de esta población muy poca estudiada, además se sugiere que futuros estudios puedan controlar los niveles de actividad física y el tipo de alimentación, dado que son variables que podrían mostrar información relevante para estudiar el estilo de vida saludable.

Por lo tanto, se concluye que el IAC es aplicable a hombres y mujeres con discapacidad intelectual y el IMC únicamente en mujeres. Los resultados sugieren su uso y aplicación, sin embargo, son necesarios estudios longitudinales para confirmar estos hallazgos.

Conflicto de intereses:

No hay.

Referencias

1. Donohoe CL, Pidgeon GP, Lysaght J, Reynolds JV. Obesity and gastrointestinal cancer. *Br J Surg*; 2010, 97:628–642.
2. Temple VA, Foley JT, Lloyd M. Body mass index of adults with intellectual disability participating in Special Olympics by world region. *Journal of Intellectual Disability Research*, 2014, 58(3), 277–284.
3. Emerson E. Underweight, obesity and exercise among adults with intellectual disabilities in supported accommodation in Northern England. *Journal of Intellectual Disability Research*, 2005, 49, 134–43.
4. Sohler N, Lubetkin E, Levy J, Soghomonian C, Rimmerman A. Factors associated with obesity and coronary heart disease in people with intellectual disabilities. *Social Work in Health Care*, 2009, 48, 76–89.
5. Stancliffe R. J., Lakin K. C., Larson S., Engler J., Bershadsky J., Taub S. et al. Overweight and obesity among adults with intellectual disabilities who use intellectual disability/developmental disability services in 20 U.S. States. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 2011, 116, 401–18,
6. Hirschler V, Maccallini G, Calcagno M, Aranda C, Jadzinsky M. Waist circumference identifies primary school children with metabolic syndrome abnormalities. *Diabetes Technol Ther*, 2007; 9(2):149-57.
7. Cossio-Bolaños MA, Pablos-Abella C, Arruda M. Valoración de la adiposidad corporal de escolares en Arequipa, Perú. *Rev. Perú. Med. Exp. Salud pública*; 2012, 29(4):477-482.
8. Ahn Y, Cho S, Sohn M. Adiposity of Korean School-Age Children Measured by National and International Growth Charts. *Res Nurs Health*; 2013, 36:16–25.
9. McCarthy HD. Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference. *Proc Nutr Soc*, 2006; 65:385–392.
10. Bronberg R, Alfaro EL, Bejarano IF, Dipierrri J. Prevalencia de malnutrición en pacientes con discapacidad intelectual institucionalizados. *MEDICINA (Buenos Aires)*; 71: 1-8, 2011.
11. Hinckson E, Curtis A. Measuring physical activity in children and youth living with intellectual disabilities: a systematic review. *Res Dev Disabil*, 2013, 34(1):77e86.
12. International Society for Advancement of Kinanthropometry. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom, RSA: ISAK, 2001.
13. Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, Xiang AH, Watanabe RM. A Better Index of Body Adiposity. *Obesity*, 2011, 19, 1083–1089. doi:10.1038/oby.2011.38
14. Kahn HS, Imperatore G, Cheng YJ. A population-based comparison of BMI percentiles and waist-to-height ratio for identifying cardiovascular risk in youth. *J Pediatr*; 2005, 146:482-8.
15. Maffei C, Banzato C, Talamini G. Waist-to-Height Ratio, a Useful index to Identify High Metabolic Risk in Overweight Children. *J Pediatr*; 152: 207-13, 2008.
16. Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., Bautista, L., Franzosi, M. G., Commerford, P., et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: A case-control study. *Lancet*, 2005, 366, 1640–1649.
17. Winter CF, Bastiaanse LP, Hilgenkamp T, Evenhuis HM, Echteld MA. Overweight and obesity in older people with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 2012, 33, 398–405.

Densidad mineral ósea y actividad física en adolescentes mujeres

Bone mineral density and physical activity in adolescent girls

Sebastián Lazcano Labrín¹, Trigo Pinochet Olivos¹, Pedro Valenzuela Villegas¹, Camilo Urrea Albornòz², Manuel Matus Pinochet¹, Alejandro Almonacid Fierro¹.

¹Carrera de Pedagogía en educación física, Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile.

²Programa de Magister en Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

RESUMEN

Objetivo: Comparar la densidad mineral ósea total, de fémur y de la columna según los niveles de actividad física que desarrollan las adolescentes.

Metodología: Se estudió de forma no probabilística a 32 adolescentes de un centro escolar de la provincia de Talca (Maule, Chile). El rango de edad oscila entre los 16 a 18 años. Se evaluó el peso, estatura, nivel de actividad física (cuestionario) y % Grasa, DMO (cuerpo total, fémur y columna).

Resultados: Se determinó que no hubo diferencias en el cuerpo total y a nivel de fémur, sin embargo, en relación a la columna, si hubo diferencias ($p < 0.001$). Las jóvenes que se encuentran dentro del grupo de AF moderado y elevado, presentan valores más altos de DMOC respecto a sus similares de NAF bajo. Se determinó moderada correlación entre NAF con DMO de columna ($r = 0,63$, $R^2 = 0,37$), mientras que en el cuerpo total fue baja y fémur muy baja.

Conclusión: Las adolescentes que efectúan actividad física moderada y elevada, presentan mayor contenido mineral óseo a nivel de la columna, sin embargo, a nivel de cuerpo total y fémur, no hubo cambios significativos. Se requiere de estudios experimentales y longitudinales para confirmar estos hallazgos.

Palabras claves: Densidad mineral ósea, Adolescentes, Actividad física.

ABSTRACT

Objective: To compare the total bone mineral density of the femur and spine as levels of physical activity performed adolescents.

Methodology: Evaluated in probabilistic way 32 adolescents a school in the province of Talca (Maule, Chile). The age range is between 16-18 years. Weight, height, physical activity level (questionnaire) and percentage Fat, BMD (total body, spine and femur) was assessed.

Results: It was determined that there was no difference in total body and femoral level, however, in relation to the column, if there were differences ($p < 0.001$). Girls, who are in the group of moderate and high AF, have higher values of BMDC about their similar NAF low. Moderate correlation between NAF was determined spine BMD ($r = 0.63$, $R^2 = 0.37$), while the total body was low and very low femur.

Conclusion: Adolescents, who performed moderate and high physical activity, have a higher bone mineral content at the level of the column, however, at the level of whole body and femur, no significant changes. It requires experimental and longitudinal studies to confirm these findings.

Keywords: bone mineral density, Adolescents, Physical Activity.

Recibido: 25-09-2015
Aceptado: 10-10-2015

Correspondencia:
Alejandro Almonacid
E-mail:
aalmonacidf@uatonoma.cl

Introducción

La práctica cotidiana de estos ejercicios contribuye a la disminución del riesgo de caídas, el riesgo de fracturas^{1,2}, puesto que el hueso se fortalece cada vez más y cuando se produce una caída, estos resisten al impacto provocado en determinadas superficies.

En ese sentido, de forma general, los ejercicios físicos efectuados de forma regular, como los antigravitatorios son de una de las medidas utilizadas para la prevención de la osteoporosis y del mejoramiento de la composición corporal en todas las edades. Esto consiste en provocar estrés en los huesos y la masa muscular, se consigue generalmente a través de ejercicios de carga y soporte³. Por lo tanto, como consecuencia de estos ejercicios se va a producir estimulación mecánica del hueso. Esto incrementa la capa cortical y la formación del hueso trabecular⁴.

En esencia, se ha demostrado que los niños y jóvenes que practican natación tienen valores inferiores de densidad mineral ósea DMO en relación a los practicantes de atletismo, voleibol, futbol y basquetbol, ya que estos últimos entrenan bajo ejercicios antigravitatorios de impacto que son efectuados mediante los saltos, resistencia de fuerza contra el adversario, y de coordinación³.

Por otro lado, cada día más estudios prueban que la actividad física y la falta de ejercicio son causa importante de la mortalidad y de incapacidad física, la actividad física puede contribuir a disminuir estas instancias, específicamente si se plantea como hábito de vida saludable, entendiéndose como actividad física toda presentación deportiva que proporcione la salud y los componentes saludable de la condición física y metabólica⁵, incluso, los estudios destacan que los ejercicios de fuerza muscular permiten generar tensión y superar una fuerza contraria, además la resistencia muscular es la capacidad del músculo para mantener su tensión o sus contracciones durante un período prolongado de tiempo. Estas actividades sirven para desarrollar y fortalecer los músculos y los huesos.

En consecuencia, estudiar a un grupo de adolescentes de un colegio de la región del Maule (Chile) a partir de los niveles de actividad física, es posible determinar diferencias de densidad mineral ósea entre las adolescentes que efectúan mayor y/o menor actividad. Por lo tanto el objetivo del estudio fue comparar la densidad mineral ósea total, de fémur y de la columna según los niveles de actividad física que desarrollan las adolescentes.

Metodología

Tipo de estudio

El estudio realizado fue descriptivo (comparativo y correlacional). Se estudió de forma no probabilística a 32 adolescentes de un centro escolar de la provincia de Talca (Maule, Chile). El rango de edad oscila entre los 16 a 18 años. Las adolescentes efectuaban clases de educación física una vez por semana.

Procedimientos

Se utilizó la técnica de la encuesta para medir la actividad física. Se aplicó un cuestionario de actividad física propuesto por Gomez-Campos et al⁶ para medir la actividad física de las alumnas. Una de las investigadores aplicó el instrumento entre 10-15 minutos. Posteriormente se procedió a medir las variables antropométricas de peso (kg) y estatura (cm). Se efectuó la evaluación en short y sin zapatos según las recomendaciones del SIMCE⁷.

El escaneo del cuerpo total se efectuó sin cabeza a través de absorciometría de doble energía (DXA). Se utilizó un escáner LUNAR DPX-MD, Madison, WI, USA. El sujeto se echa decúbito dorsal y espera aproximadamente 6 minutos para ser escaneado. No debe tener ningún tipo de metal en el cuerpo (todo metal se debe retirar del cuerpo). El escaneo se efectuó antes de someter al programa y después del culminar el programa. Las variables que se han utilizado del escaneo fueron la Densidad Mineral ósea total (DMOT), densidad mineral ósea de fémur (DMOF), densidad mineral ósea de columna (DOC) y porcentaje de grasa (%G).

Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) y los valores de los niveles de actividad física (NAF) fueron determinado según Gomez-Campos et al⁸. Donde el puntaje mínimo es 11 puntos y el puntaje máximo es 44 puntos. Se calculó los intervalos para clasificar en NAF bajo, moderado y alto.

El estudio contó con la aprobación del comité de ética de la Universidad Autónoma (Sede Talca, Chile). Se incluyeron en el estudio a quienes firmaron el consentimiento (padres) ya sentimiento (alumnas). Se excluyeron a las que se encontraban con edades inferiores a 15 años.

Estadística

Se aplicó la estadística descriptiva de promedio, desviación estándar y frecuencias. Anova de una vía fue aplicado para las diferencias y Tukey. Se correlación mediante pearson y se aplicó regresión simple paso a paso. Al nivel adoptado fue de $p < 0,001$. Se utilizó el SPSS 18.0 para los cálculos estadísticos.

Resultados

Las variables antropométricas, el % de grasa corporal y los valores obtenidos de actividad física (cuestionario) se observan en la tabla 1. Estas variables representan las características relevantes del estudio.

Los valores descriptivos de DMO (cuerpo total, fémur y columna) se observan en la tabla 2. En relación a las edades, no hubo diferencias significativas ($p > 0,001$) en el cuerpo total y por región anatómica.

Respecto a la DMO comparada de acuerdo a los NAF, se determinó que no hubo diferencias en el cuerpo total y a nivel de fémur, sin embargo, en relación a la columna, si hubo diferencias ($p < 0,001$). Las jóvenes que se encuentran dentro del grupo de AF moderado y

Tabla 1. Variables que caracterizan a la muestra estudiada.

Edad (años)	n	Peso (kg)		Estatura (cm)		IMC (kg/m ²)		Grasa (%)		AF (puntos)	
		X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
16	10	72,24	5,45	158,10	6,40	29,12	4,00	43,44	3,81	25,00	6,67
17	14	79,91	17,66	159,96	3,89	31,04	6,16	43,51	7,70	26,86	6,85
18	8	55,25	9,29	159,30	7,93	21,63	1,86	34,83	4,31	24,25	7,80
Total	32	71,35	16,10	159,21	5,75	28,09	6,03	41,32	6,91	25,63	6,90

Leyenda: IMC= Índice de masa corporal, AF= Actividad Física.

elevado, presentan valores más altos de DMOC respecto a sus similares de NAF bajo.

Las relaciones entre el NAF y la DMO se observan en la figura 1. Hubo relación baja entre NAF con la DMOT ($r=0,42$, $R^2=0,15$), bajo nivel de correlación entre NAF con DMOF ($r=0,23$, $R^2=0,02$) y moderada correlación entre NAF con DMOC ($r=0,63$, $R^2=0,37$).

Discusión

El objetivo del estudio comparar la densidad mineral ósea total, de fémur y de la columna según los niveles de actividad física que desarrollan las adolescentes. Los resultados evidencian que la DMO a nivel de columna se ve incrementada en las adolescentes que realizan actividad física moderada y alta, mientras a nivel de cuerpo total y fémur, los valores de DMO son similares.

En esencia, los sujetos que efectúan AF de dos veces por semana por lo general se ven beneficiados al ser estimulados en la remodelación ósea del hueso⁹. Esto significa que el ejercicio produce un determinado estrés en la pared ósea, influyendo también en la masa muscular, el nivel de tejido graso o la simple tracción ejercida por la gravedad que hace que el peso de tejidos blandos (grasa, músculo) incrementen el estrés sobre la pared del hueso^{10,11}.

De hecho, el efecto de la actividad física sobre la DMO sucede específicamente en los puntos de apoyo al estrés^{12,13}. Esto significaría que el tipo de AF que desarrollaban las adolescentes de este estudio estaban ligadas más con la columna vertebral, por ello es que

refleja mayor DMO en esta región anatómica, inclusive los valores del R^2 explican de mejor forma los efectos de AF, aunque es posible que los años de experiencia podría jugar un papel es fundamental a la hora de analizar estos resultados, puesto que es ampliamente conocido que quienes tienen más tiempo en la práctica de AF suelen presentar valores más altos de DMO.

En ese sentido, este estudio contribuye a la caracterización del NAF, a través del cual puede contribuir al aumento significativo de la DMO a nivel de columna, por lo que esta información es relevante para los profesores de educación física, ya que son ellos los que podrían contribuir a mejorar el estado esquelético (cantidad y calidad) de los adolescentes. Esto implica la innovación de ejercicios físicos eficaces que permitan incrementar la DMO.

En general, los estudios han demostrado que las personas que practican actividades deportivas con sobrecarga provocada por el peso corporal o con alto nivel de utilización de la fuerza muscular, tienen un importante ganancia de DMO¹⁴, sin embargo, para ello, es necesario un importante nivel adaptación del hueso a través del ejercicio¹⁵, inclusive los ejercicios según su especificidad podrían provocar un mayor estrés sobre determinada región anatómica¹². En ese contexto, el curriculum de la educación física debe ser actualizada y revisada, cuyo objetivo es introducir ejercicios que permitan no sólo el mejoramiento de la condición física, sino también de la salud ósea, puesto que la escuela es el principal lugar que permite adoptar estilos de vida saludable, los que pueden providenciar aprendizajes significativos y cambios de conducta en niños y adolescentes.

Tabla 2. Valores medios y \pm DE de densidad mineral ósea en función de la edad.

Edad (años)	n	DMOT (g/cm ³)		DMOF (g/cm ³)		DMOC (g/cm ³)	
		X	DE	X	DE	X	DE
16	10	0,97	0,05	1,05	0,07	1,15	0,12
17	14	1,02	0,06	1,05	0,06	1,17	0,08
18	8	0,93	0,11	1,04	0,19	1,12	0,14
Total	32	0,98	0,08	1,05	0,10	1,15	0,11

Leyenda: DMO= Densidad mineral ósea total, F= fémur, C= Columna, NS= no significativo.

Tabla 3. Densidad mineral en función de los niveles de actividad física.

Actividad Física	n	DMOT (g/cm ³)		DMOF (g/cm ³)		DMOC (g/cm ³)	
		X	DE	X	DE	X	DE
NAF bajo	8	0,91	0,10	0,98	0,10	1,06	0,05
NAF Moderado	22	1,00	0,06	1,08	0,09	1,18 ^a	0,11
NAF alto	2	1,00	0,00	0,95	0,00	1,19 ^a	0,00
AF Total	32	0,98	0,08	1,05	0,10	1,15	0,11

Leyenda: NAF= Nivel de actividad física, DMOT= Densidad mineral ósea total, F= fémur, C= Columna, a= diferencia significativa en relación a NAF bajo.

Este estudio utilizó un cuestionario para medir la AF, este método podría no ser muy eficaz a la hora cuantificar la AF, sin embargo, es un medio rápido y sencillo que ofrece información válida y confiable, que depende mucho de la honestidad del encuestado. En ese sentido, apelamos a la honestidad de las adolescentes estudiadas, por lo que se sugiere para futuros estudios acompañar de otras metodologías de medición e AF para así confirmar estos hallazgos. Además se recomienda especificar el tipo de actividad física que efectúan las adolescentes, pues esta información podría ofrecer información relevante, lo que permitiría identificar las diferencias de la DMO según el tipo de actividad.

En general, el estudio es relevante, a pesar de considerar poca muestra, ya que a partir de los resultados obtenidos es posible prevenir la osteopenia a tempranas

edades. Con esto se previene el tratamiento de la osteoporosis y disminución de costos, cuya incidencia se produce principalmente en mujeres posmenopáusicas.

Se concluye que las adolescentes que efectúan actividad física moderada y elevada, presentan mayor contenido mineral óseo a nivel de la columna, sin embargo, a nivel de cuerpo total y fémur, no hubo cambios significativos. Se requiere de estudios experimentales y longitudinales para confirmar estos hallazgos. Los resultados sugieren efectuar actividad física moderada para alcanzar niveles aceptables de DMO a nivel de columna.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflicto alguno entre los autores.

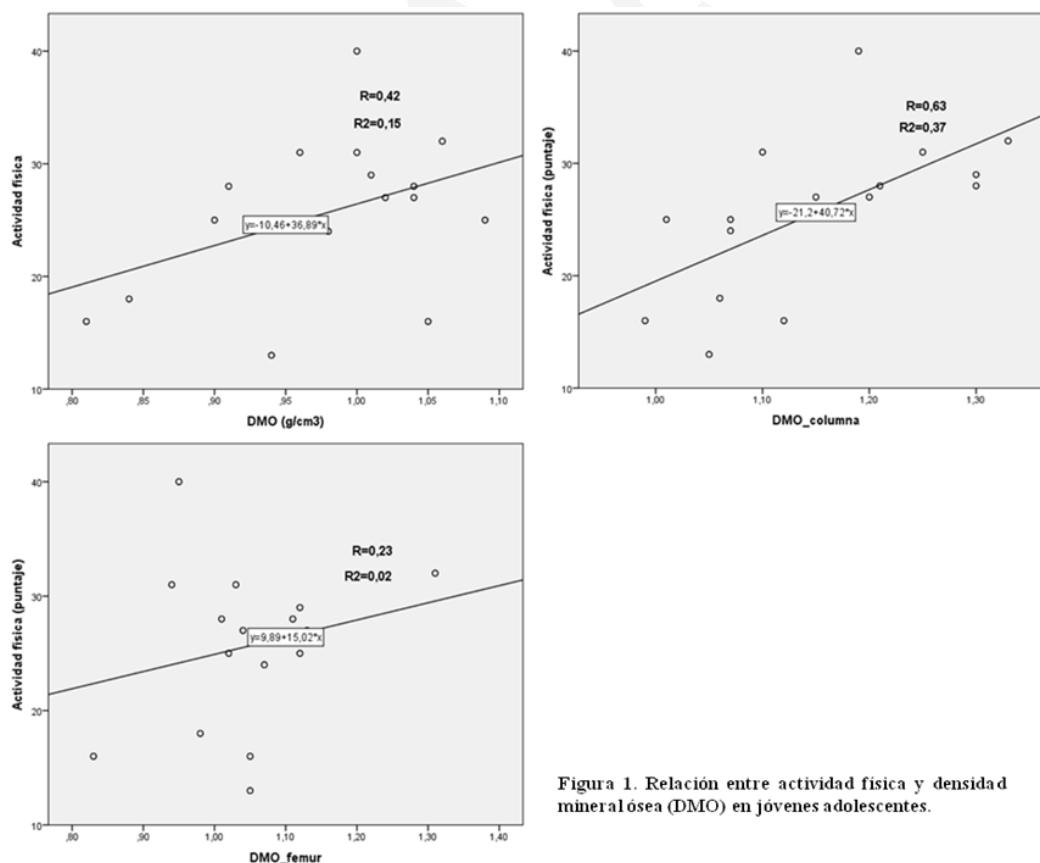


Figura 1. Relación entre actividad física y densidad mineral ósea (DMO) en jóvenes adolescentes.

8.

Referencias

1. Carreño, L. Tratamiento de la pérdida de masa ósea en la mujer postmenopáusica. *Rev Clin Esp*, 2005, 205(7) 341-351.
2. Maciaszek J, Osiński W, Szeklicki R, Stemplewski R. Effect of Tai Chi on Body Balance: Randomized Controlled Trial in Men with Osteopenia or Osteoporosis. *The American Journal of Chinese Medicine*, 2007, 35(1), 1-9.
3. Gil V. Fundamentos de Medicina de rehabilitación. Editorial UCR, San José, Costa Rica. 2006.
4. Peña Arrebola A. Efectos del ejercicio sobre la masa ósea y la osteoporosis. *Rehabilitación: Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física*, 2003, 37(6), 339-353.
5. Rodríguez Guisado FA. Prescripción de ejercicio para la salud (I) resistencia cardiorrespiratoria. *Apuntes: Educación física y deportes*, 1995, 39, 87-102.
6. Gómez-Campos R, Vilcazán E, Arruda M, Hespanhol JE, CossioBolaños MA. Validación de un cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes. *An Fac med*, 73(4):307-13, 2012.
7. Sistema de Medición de la Calidad de la Educación del Ministerio de Educación de Chile (SIMCE, 2012). Informe de resultados de educación física 8º básico, Ministerio de Educación, Unidad de currículum y evaluación, Santiago, 2011.
8. Gómez Campos R, Arruda M, Camargo C, Cossio-Bolaños MA. Confiabilidad de un cuestionario que valora la actividad física en adolescentes normopeso y con exceso de peso. *Nutr Hosp*; 2015, 31(5):2205-2211.
9. Korpelainen, R. et al. Effect of impact exercise on bone mineral density in elderly women with low BMD: a population-based randomized controlled 30-month intervention. *Osteoporosis Int*, 2006, Vol.17, 109-118.
10. Rideout CA, McKay HA, Barr SI. Self-reported lifetime physical activity and area bone mineral density in healthy postmenopausal women: the importance of teenage activity. *Calcif Tissue Int*; 2006, 79: 214-22.
11. Ralston SH, de Crombrughe B. Genetic regulation of bone mass and susceptibility to osteoporosis. *Genes Dev*. 2006; 20: 2492-506.
12. Andreoli A, Monteleone M, Van Loan M, Promenzio L, Tarantino U, De Lorenzo A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Med Sci Sports Exerc*; 2001, 33:507-11.
13. Morris FL, Smith RM, Payne WR, Galloway MA, Wark JD. Compressive and shear force generated in the lumbar spine of female rowers. *Int J Sports Med*, 2000, 21:518-23.
14. Creighton DL, Morgan AL, Boardley D, Brolinson PG. Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes. *J Appl Physiol*; 2001, 90:565-70.
15. Sandström P, Jonsson P, Lorentzon R, Thorsen K. Bone mineral density and muscle strength in female ice hockey players. *Int J Sports Med*, 2000, 21:524-

RPCCAFD

Análisis electromiográfica de los efectos de la rehabilitación en pacientes después del AVC

Electromyographic analysis of the effects of rehabilitation in patients after the AVC

Gaspar Pinto da Silva¹, Sandro Fernandes da Silva²

¹Profesor de Educación Física y miembro del Grupo de Estudio e Investigación en Respuestas Neuromusculares-GEPREN. Universidad Federal de Lavras (UFA). Lavras / MG Brasil.

²Profesor Doctor en Educación Física de la Universidad Federal de Lavras. Lavras/MG Brasil, Grupo de Estudio e Investigación en Respuestas Neuromusculares -GEPREN.

RESUMEN

Introducción: El accidente vascular cerebral (AVC), hoy en día es una de las causas más comunes de disfunción neurológica. Alteraciones en el musculo hemiparético contribuyen para la atrofia muscular, llevando a un déficit de energía. La rehabilitación después del AVC, es fundamental, pues, conlleva a una reeducación de los movimientos y equilibrio postural.

Objetivo: Analizar y comparar la señal Electromiografica en el musculo bíceps braquial (BB), vasto lateral (VL) y vasto medial (VM) en sujetos hemiparéticos después del accidente vascular cerebral y después de una intervención kinesiológica.

Métodos: Participaron del estudio cinco hombres ($56,6 \pm 6,1$ años; $74,0 \pm 12,1$ kg, $170,8 \pm 2,4$ cm), donde todos los sujetos fueron diagnosticados con AVC asociado a hemiparesia.

Resultados: No fue posible identificar diferencias significativas en los tres músculos analizados entre el pre y pos intervención. Entretanto fue posible identificar un aumento considerable en la actividad eletromiográfica en los músculos estudiados, en el BB 22,25%, en el VM 9,65% y en el VL 16,47%.

Conclusión: De acuerdo con los resultados se puede concluir que el tratamiento kinesiológico después del AVE es fundamental para la recuperación del paciente.

Palabras-claves: Accidente vascular cerebral, hemiparesia, Kinesiológica, electromiografía de superficie.

ABSTRACT

Introduction: Cerebrovascular Accident (CA), today is of the most common causes of neurological dysfunction. Changes in hemiparetic muscle contributing to muscle atrophy, leading to an energy deficit. Rehabilitation after CA is critical, therefore, leads to a re-education of the movements and postural balance.

Objective: To analyze and compare the electromyographic signal in muscle biceps brachii (BB), vastus lateralis (VL) and vastus medialis (VM) in hemiparetic subjects after CA and after a kinesiology intervention.

Methods: The study included five men (56.6 ± 6.1 years; 74.0 ± 12.1 kg, 170.8 ± 2.4 cm), where all the subjects were diagnosed with CA associated with hemiparesis.

Results: No significant differences could be identified in the three analyzed muscles between the pre and post intervention. Meanwhile it was possible to identify a significant increase in the electromyographic activity in muscles studied, BB 22.25%, 9.65% in the VM and VL 16.47%.

Conclusion: According to the results, it can be concluded that after the CA kinesiology treatment is critical to patient recovery.

Key words: Cerebro vascular Accident, hemiparesis, Kinesiology, surface electromyography.

Recibido: 10-09-2015
Aceptado: 20-09-2015

Correspondencia:
Sandro Fernandes
E-mail:
sandrofs@def.ufla.br

Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é hoje uma das causas mais comuns de disfunção neurológica que ocorre na população adulta, sendo que, a partir dos 55 anos a incidência duplica a cada década, afetando o controle motor e sendo a hemiparesia o déficit mais frequente^{1,2,3}. Esta patologia pode apresentar um quadro clínico bastante variado, dependendo do tipo de lesão (sensitiva, cognitiva e motora), da localização e do tamanho da área afetada,^{4,5,6,7}. Mudanças fisiológicas no músculo hemiparético contribuem para a atrofia muscular causando o déficit de força, em consequência do desuso, devido ao excesso de repouso durante a fase aguda e da perda de unidades motoras⁸.

A reabilitação após o AVC é muito importante, pois, propicia a reeducação dos movimentos e o equilíbrio postural, sendo que, as tradicionais estratégias como o conceito neuroevolutivo, a facilitação neuromuscular proprioceptiva e a reaprendizagem motora têm demonstrado grandes resultados. Essas intervenções buscam resolver o comprometimento motor da extremidade hemiplégica, a função motora geral e a inabilidade nas atividades da vida diária^{3,9,10}.

Pesquisas têm sido realizadas por busca de métodos que obtenham informações associadas a processos fisiológicos. Desta forma, surge a Eletromiografia de superfície (EMGs), que é uma técnica que estuda a ação das fibras musculares por meio da análise dos potenciais de ação oriundo das contrações musculares durante a execução do movimento^{11,12,13,14}. Sendo assim, a EMGs permite avaliar a duração da atividade muscular, assim como, as estratégias neurais de recrutamento e também, possibilita avaliação da melhora da função muscular significativas na prática clínica durante a fase de reabilitação neuromuscular, decorrente do tratamento fisioterapêutico^{15,16}. No entanto, poucos são os estudos que avaliaram indivíduos com hemiparesia utilizando essa ferramenta, mais para que se possa ter uma análise mais detalhada da função neuromuscular, o uso da EMGs se faz necessário, sendo de grande importância para a Ciência do Esporte e também para a reabilitação assegurando a validade e confiabilidade de mensurações em pesquisas e na prática clínica dos fisioterapeutas^{17,18,19,20}.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar e comparar o sinal eletromiográfico nos músculos Bíceps braquial (BB), Vasto lateral (VL) e Vasto medial (VM) em dois momentos, após o AVC e após intervenção fisioterápica, em indivíduos hemiparéticos.

Método.

Amostra

Foi composta de 5 indivíduos do sexo masculino com, 56,6 ± 6,1 anos, 74,0 ± 12,1 kg e estatura de 170,8 ± 2,4 cm. Todos os indivíduos estavam com diagnóstico de AVC associado à hemiparesia, sendo que elas foram encaminhadas pelo Centro Municipal de Reabilitação, que é vinculado à Secretaria Municipal de Saúde da cidade de Perdões - MG. Os indivíduos que concordaram

em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, referente a pesquisas envolvendo seres humanos e em conformidade com os princípios contidos na Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial (2000).

Somente foram incluídos na amostra aqueles indivíduos que preencheram os critérios de inclusão, os quais foram: diagnóstico de AVC com quadro de hemiparesia há mais de um mês e há menos de seis meses.

Procedimentos

Composição corporal

Para caracterização da amostra, foram obtidos dados de estatura e massa corporal, utilizando a balança com estadiômetro da marca Welmy®²¹. Para evitar possíveis interferências com o sinal EMG, a área da pele de cada participante foi preparada antes da colocação dos eletrodos através dos processos de tricotomia, abrasão e limpeza com álcool isopropílico e previamente à execução dos testes os indivíduos realizaram uma sessão de familiarização dos movimentos de extensão e flexão do joelho e flexão e extensão do antebraço²². Após um minuto de descanso foi realizada uma sessão de trinta segundos de movimentos de extensão e flexão de joelho e logo após, foi realizada os mesmos trinta segundos para flexão e extensão do antebraço.

Reabilitação

Os procedimentos de reabilitação foram realizados pelo fisioterapeuta do Centro de Reabilitação e foi feito da seguinte forma: Os pacientes faziam as sessões 3 vezes por semana, que totalizou 12 sessões no período entre a primeira e a segunda coleta. Foi utilizado o aparelho da marca (Neurodyn Multicorrentes - Ibramed®), para Estimulação Elétrica Funcional (FES/TENS), para tratamento inicial por desuso das musculaturas afetadas, aumento da circulação, aumento ou manutenção da amplitude de movimento articular. Também foi realizado o fortalecimento ativo dos Músculos dos membros superiores (MMSS) e Músculos dos membros inferiores (MMII). Após as 12 sessões de fisioterapia foram realizadas novas análises EMGs dos movimentos para obtenção de novos dados.

Estudo eletromiográfico

Um eletromiografo Miotool 400 (Miotec Biomedical Equipment Ltd., POA, Brasil ®) com 4 canais de entrada, resolução de 14 bits e taxa de aquisição de 2.000 por amostras do canal, com um sensor de SDS-500 com um ganho máximo de 1000 vezes foi utilizado para a coleta de dados com rejeição de modo comum em 110 dB. Os eletrodos utilizados foram modelo 3M ® 2223BR, com uma captação de superfície com Ag/AgCl 1 cm de diâmetro com a forma de discos. Os eletrodos foram colocados ao corpo do indivíduo de acordo com os pontos propostos²³, respeitando uma distância de 2 cm, e em paralelo com as fibras musculares. A baixa impedância da pele foi avaliada (<2kΩ) e cada canal de eletromiografia foi devidamente calibrado antes da coleta de dados.

Depois de prender os eletrodos nas porções dos músculos a serem analisados, os locais foram marcados com lápis demográfico para evitar qualquer interferência entre os diferentes dias em que foram feitas as análises. As medições foram feitas no lado do corpo em que o paciente foi afetado. O eletrodo de referência foi colocado sobre o olécrano. Os dados eletromiográficos foram coletados e armazenados em um computador pessoal (Microboard Innovation I533, Microboard®, Brasil).

Análise dos dados

Os sinais eletromiográficos foram coletados de acordo com o proposto nas pesquisas^{24,25}. Em cada exercício e foram filtrados utilizando-se um filtro Butterworth de 5ª ordem do tipo passa-banda com uma frequência de corte de 20 - 500 Hz; para remover prováveis picos do sinal. Após a filtragem dos sinais, foi determinado o valor médio das ativações. A amplitude do sinal eletromiográfico foi calculada no envoltório RMS (Root Mean Square). O software Miograph 2.0 Alpha 9 Build 5 foi utilizado para a análise e posteriormente para o processamento dos dados.

Tratamento estatístico

Utilizou-se a estatística descritiva com comparação de médias e desvio padrão e análise da porcentagem entre os momentos de análise. Para verificar a distribuição da amostra foi adotado o teste de Shapiro Wilk, como a distribuição não foi homogênea, para comparar os momentos pré e pós entre os movimentos de Flexão e Extensão do Joelho e Flexão e Extensão do antebraço foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon. Para comprovação Estatística foi adotado um $p \leq 0,05$.

Resultados

Os resultados são expressos em média e desvio padrão. Nos gráficos 1, 2 e 3 estão representados os valores obtidos no teste pré e pós-intervenção fisioterápica, onde não encontramos diferenças significativas entre os valores máximos nos três músculos avaliados.

Discussão

O objetivo deste estudo foi analisar e comparar o sinal eletromiográfico nos músculos Bíceps braquial, Vasto lateral e Vasto medial em dois momentos, após o AVE e após intervenção fisioterápica em indivíduos hemiparéticos.

A EMG é um instrumento padrão para a avaliação neuromuscular, ela é útil, tanto para a ciência do esporte, quanto para a reabilitação na prática clínica dos fisioterapeutas, que a cada dia, vêm tornando o uso desse instrumento mais frequente para exame da função muscular durante tarefas específicas, assegurando assim a validade e confiabilidade de mensurações em pesquisas^{17,18,19,20}. Alguns estudos demonstraram que, o uso de EMGs, às vezes oferece diferentes resultados, possivelmente em razão dos efeitos das variáveis, como por exemplo: A seleção das amostras, grupos de controle inadequados, condições clínicas e os equipamentos utilizados²⁶. Também é conhecido que, fatores externos podem alterar o sinal da EMGs, e para que se possa reduzi-los, os potenciais de EMGs devem ser normalizados, assim como, tomar os devidos cuidados antes e durante as coletas para que, possa permitir comparações fidedignas entre diferentes sujeitos e estudos²⁷. Tomadas às precauções e seguidos os padrões das coletas, a EMGs tem-se mostrado um método eficiente de análise do sistema neuromuscular^{28,29,30}. Pesquisas revelam que, vários resultados utilizando a EMGs não diferenciam significativamente dos

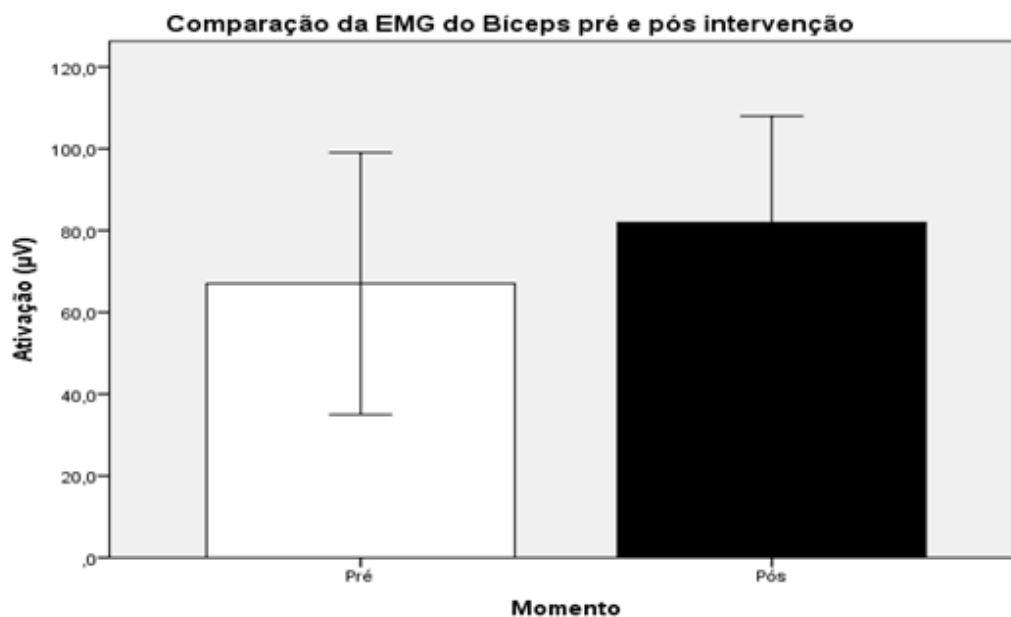


Figura 1: Comparação da EMG do bíceps pré e pós intervenção. *Aumento de 22,25% na ativação eletromiográfica entre o 1º e 2º teste.

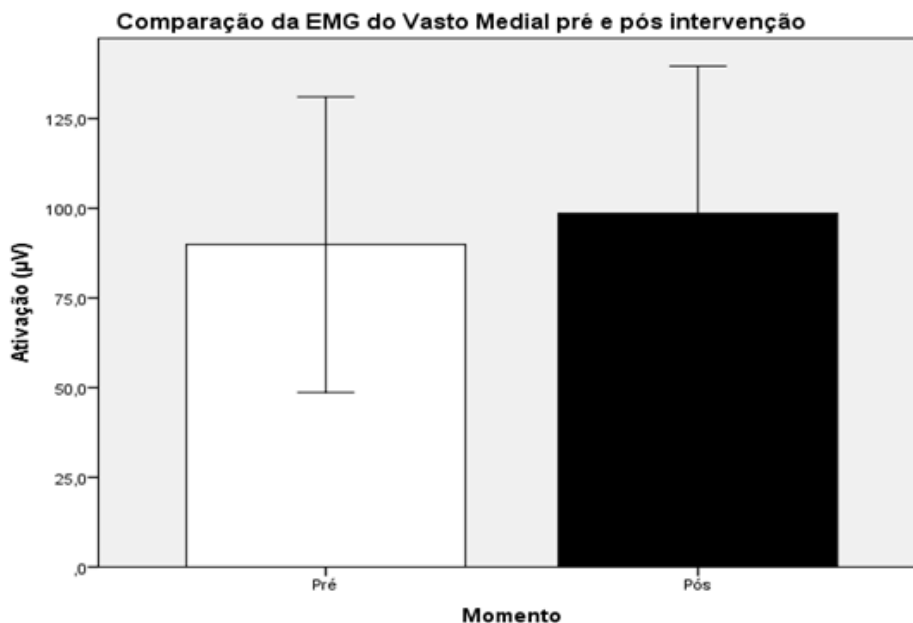


Figura 2: Comparação da EMG do Vasto Medial pré e pós intervenção. *Aumento de 9,65% na ativação eletromiográfica entre o 1º e 2º teste.

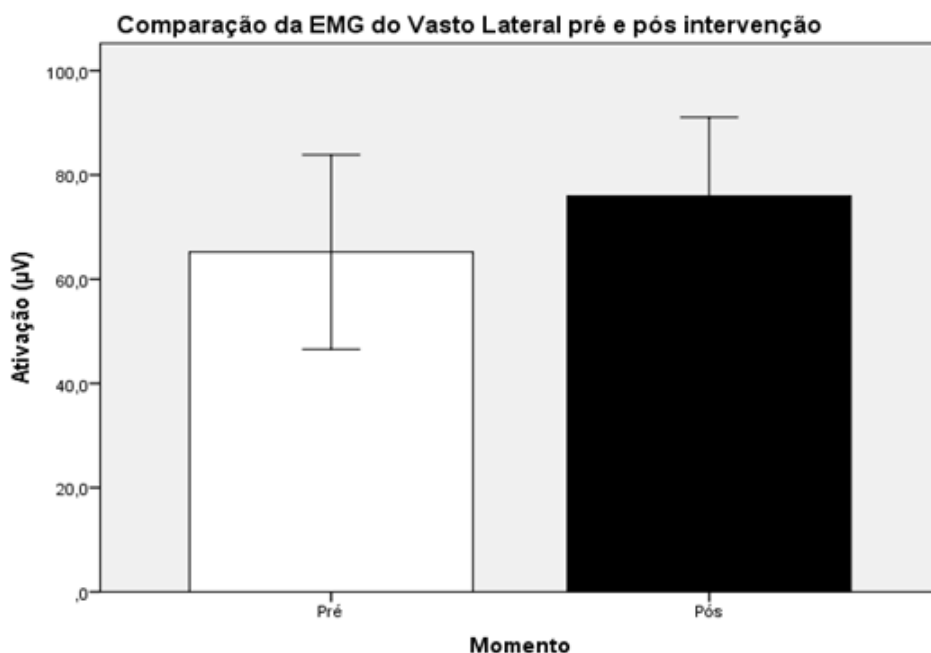


Figura 3: Comparação da EMG do Vasto Lateral pré e pós intervenção. * aumento de 16,47% no sinal eletromiográfico entre o 1º e 2º teste..

resultados obtidos em exames intramusculares³¹.

A evolução da função muscular decorrente do tratamento fisioterápico foi analisada através da EMGs e demonstrou um aumento da sua estimulação e uma melhora visual do quadro funcional dos membros afetados. Apesar de não ter demonstrado diferença significativa no presente estudo, verificamos uma melhora no percentual das médias quando comparados os resultados das duas análises. Diferentemente dos nossos achados⁷, conseguiram identificar diferença

significativa em sua pesquisa, porém, avaliaram na forma de Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM) e também, não foram às mesmas musculaturas avaliadas. No estudo de Felice et al³², foram avaliados três músculos, ou seja, Vasto Medial, Vasto Lateral e Reto Femoral, dos quais os dois primeiros nos também avaliamos, foram feitos dois procedimentos anteriormente a coleta EMG (Crioterapia e Estimulação Elétrica Funcional [FES]) e também foi aplicado o teste TIMED UP and GO. Após aplicação da crioterapia e FES, os resultados revelaram que, houve diminuição no sinal

EMG captado nas musculaturas analisadas. Porém, no caso da crioterapia, o resfriamento prolongado aplicado sobre a musculatura espástica, diminui a atividade do fuso neuromuscular³². Já no teste “Timed Up and Go”, os resultados demonstraram melhora no tempo de execução, quando comparados o primeiro e segundo teste. Se comparando ao estudo de Ortolan et al³⁴, onde avaliaram os músculos, bíceps e tríceps de pacientes com musculatura espástica em duas análises EMG, ou seja, após intervenção de terapia vibratória e após 15 dias de tratamento, os autores obtiveram o seguinte resultado, um maior sinal EMG após a terapia vibratória do que passado os quinze dias do tratamento nas musculaturas avaliadas.

Convém esclarecer que o estudo apresentou algumas limitações em relação à quantidade de sessões de reabilitação e também a falta de um grupo controle em nossa pesquisa.

Portanto, esse estudo revelou um aumento do sinal EMG, melhora percentual dos dados coletados, melhora do nível de desenvolvimento e controle motor, diminuição dos padrões sinérgicos anormais e melhora funcional dos pacientes. Além disso, notamos pelos relatos dos pacientes e seus acompanhantes, que houve melhoras nas atividades diárias, melhora do estado emocional e aumento da autoconfiança.

Conflito de interesses:

Não há conflito de interesses entre os autores deste artigo.

Referências

1. Escarcel BW, Müller MR, Rabuske M. Análise do controle postural de pacientes com AVC isquêmico próximo a alta hospitalar. *Revista Neurociências*. 2010; 18 (4): 498-504.
2. Costa AM, Duarte E. Atividade física e a relação com a qualidade de vida, de pessoas com seqüelas de acidente vascular cerebral isquêmico (AVCI). *Revista Brasileira Ciências e Movimento*. 2002; 10 (1): 47-54.
3. Teixeira INDO. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. *Ciências & Saúde*. 2008; Col. 13 (2): 2171-2178.
4. Silva RA, Melo LP, Oliveira DC, Dantas AATSG, Eulálio MC, Campos TF. Evolução cognitiva e funcional após Acidente Vascular Encefálico: estudo de segmento. *Brazil Journal of Health*. 2011; 2 (3): 104-114.
5. Cesário CMM, Penasso P, Oliveira APR. Impacto da disfunção motora na qualidade de vida em pacientes com Acidente Vascular Encefálico. *Revista Neurociência*. 2006; 14 (1): 6-9.
6. Teixeira-Salmela LF, Lima RCM, Lima LAO, Morais SG, Goulart F. Assimetria e desempenho funcional em hemiplégicos crônicos antes e após programa de treinamento em academia. *Revista brasileira fisioterapia*. 2005; 9 (2): 227-233.
7. Marcucci FCI, Cardoso NS, Berteli KS, Garanhani MR, Cardoso JR. Alterações eletromiográficas dos músculos do tronco de pacientes com hemiparesia após acidente vascular encefálico. *Arquivo Neuropsiquiatria*. 2007; 65 (3-B): 900-905.
8. Teixeira-Salmela LF, Oliveira ESG, Santana EGS, Resende GP. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. *Acta Fisiátrica*. 2000; 7 (3): 108-118.
9. Trevisan CM. Efeitos da imagem mental na reabilitação motora do membro superior na hemiplegia após acidente vascular encefálico. 2005-2007 [Dissertação]. Brasília: Univ. de Brasília, faculdade de ciências da saúde 2007.
10. Barcala L, Colella F, Araujo MC, Salgado ASI, Oliveira CS. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. *Fisioterapia & Movimento*. 2011; 24 (2): 337-343.
11. Basmajian JV, DeLuca CJ. *Muscles Alive: Their functions revealed by electromyography*. Baltimore; Williams & Wilkins; 1985.
12. Runge A. Análise Eletromiográfica da musculatura do Peitoral Maior nos Exercícios: Supino Reto com Barra, com Halteres e supino na Máquina 2003-2005. [Dissertação]. Rio Grande do Sul: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Faculdade de Educação Física e Ciência do Desporto, 2005.
13. Silva SRD, Fraga CHW, Gonçalves M. Efeito da fadiga muscular na biomecânica da corrida: uma revisão. *Motriz*. 2007; 13 (3): 225-226-235.
14. Panosso LS. Análise Biomecânica do Exercício “Puxada Alta” utilizando dois diferentes aparelhos de musculação: Aparelho articulado vs. Aparelho de polia fixa. 2005-2007. [Dissertação] Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina; 2008.
15. Ferreira AS, Guimarães FS, Silva JG. Aspectos metodológicos da eletromiografia de superfície: Considerações sobre os sinais e processamento para estudo da função neuromuscular. *Revista Brasileira Ciências Esportiva*. 2000; 31 (2): 11-30.
16. Rantalainen T, Klodowski A, Piitulainen H. Effect of innervation zones in estimating biceps brachii force-EMG relationship during isometric contraction. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011; 22 (2012): 80-87.
17. Raimundo KC, Silveira, LS, Kishi MS, Fernandes LFRM, Souza LAP. Análise cinemática e eletromiográfica do alcance em pacientes com acidente vascular encefálico. *Fisioterapia & Movimento*. 2011; 24 (1): 87-97.
18. Cavalcanti Garcia MA, Vieira TMM. Surface electromyography: Why, When and how to use it. *Revista Andaluza Medicina Deporte*. 2011; 4 (1): 17-28.
19. Ocarino JM, Silva PLP, Vaz DV, Aquino CF, Brício RS, Fonseca ST. Eletromiografia: Interpretação e aplicações nas ciências da reabilitação. *Fisioterapia Brasileira*. 2005; 6 (4): 305-310.
20. Veiga PHA. Análise eletromiográfica como base para o tratamento das luxações recidivas da patela. *Fisioterapia em Movimento*. 2007; 20 (1): 11-16.
21. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. 1978; 40: 497-504.
22. De Oliveira DCS, Dos Santos PAM, De Resende, Silva MR, Lizardo FB, Sousa GM, Dos Santos LA,

- Guimarães EA, Chacui EP. Análise eletromiográfica de músculos do membro inferior em exercícios proprioceptivos realizados com olhos abertos e fechados. *Revista brasileira de medicina do esporte*. 2012; 18 (4): 261-266.
23. Merletti R. Standards for Reporting EMG Data. *Journal Electromyography Kinesiology*. 1999; 9 (1): 3-4.
24. Silva GP, Campos YAC, Guimarães MP, Silva AC, Da Silva SF. Estudo eletromiográfico do exercício supino executado em diferentes ângulos. *Revista Andaluza Medicina Deporte*. 2014; 7(2): 78-82.
25. Campos YAC, Da Silva SF. Comparison of electromyographic activity during the bench press and barbell pullover exercises. *Motriz Rio Claro*. 2014; 20 (2): 200-205.
26. Suvinen TI, Kempainen P. Review article of clinical EMG studies related to muscle and occlusal factors in healthy and TMD subjects. *Journal Oral Rehabilitation*. 2007; 34 (9): 631-44.
27. Soares AV, Fronza D, Oliveira de Lima AC, Da Silva P, Woellner SS, Noveletto F. Biofeedback por eletromiografia na recuperação do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular encefálico. *Revista Brasileira Medicina*. 2011; 68 (11): 336-41.
28. Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *Journal Oral Rehabilitation*. 2002; 29 (9): 810-815.
29. Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *Journal Oral Rehabilitation*. 2000; 27 (1): 33-40.
30. Bevilaqua-Grosso D, Nonteirro-Pedro V, Jesus Guirro RR, Bérzin F. A physiotherapeutic approach to craniomandibular disorders: a case report. *Journal Oral Rehabilitation*. 2002; 29 (3): 268-73.
31. Tartaglia GM, Silva MAMR, Bottini S, Sforza C, Ferrario VF. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria of temporomandibular disorders. *Manual Therapy*. 2008; 13 (5): 434-440.
32. Felice TD, Ishizuka ROR, Amarilha JD. Eletroestimulação e Crioterapia para espasticidade em pacientes acometidos por Acidente Vascular Cerebral. *Revista Neurociências*. 2011; 19 (1): 77-84.
33. Felice TD, Santana LR. Recursos fisioterapêuticos (crioterapia e termoterapia) na espasticidade: revisão de literatura. (Tese). Dourados: UNIGRAN, 53p, 2007.
34. Ortolan RL, Reis GS, Magro LS, Koeke PU, Parizotto NA, Júnior AC. Tratamento de terapia vibratória em pacientes com espasticidade. *Fisioterapia em Movimento*. 2005; 18 (1): 67-74.

Análise eletromiográfica dos efeitos da reabilitação em pacientes após o AVE

RESUMO

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) é hoje uma das causas mais comuns de disfunção neurológica. Alterações no músculo hemiparético contribui para a atrofia, que conduz a um déficit de energia. A reabilitação após o AVC é fundamental, pois, reeduca os movimentos e o equilíbrio postural.

Objetivo: Analisar e comparar o sinal eletromiográfico no músculo bíceps braquial (BB), vasto lateral (VL) e vasto medial (VM) em hemiparéticos após acidente vascular cerebral e depois de uma intervenção fisioterápica.

Métodos: Cinco homens participaram do estudo (56,6 ± 6,1 anos; 74,0 ± 12,1kg, 170,8 ± 2,4 cm), onde todos os indivíduos foram diagnosticados com acidente vascular cerebral associado com hemiparesia.

Resultados: Não houve diferenças significativas puderam ser identificadas nos três músculos analisados entre o pré e pós-intervenção. No entanto, foi possível identificar um aumento significativo da actividade de eletromiográficas nos músculos estudados, 22,25% BB, 9,65% em VM e VL 16,47%.

Conclusão: De acordo com os resultados pode-se concluir que, após AVC o tratamento com um fisioterapeuta é fundamental para a recuperação do paciente.

Palavras-chave: acidente vascular cerebral, hemiparesia, Cinesiologia, eletromiografia de superfície.

La proporcionalidad como herramienta para valora el estado nutricional de adolescentes

Proportionality as a tool for assessing the nutritional status of adolescents

Wilbert Cossio-Bolaños^{1,2}

¹Jefe de La Unidad de Investigación, Jefe de Central de Citas del Centro Médico Naval "CMST " Bellavista, Callao, Lima, Perú.

²Docente de Bioestadística y Administración y Gerencia de Servicios de salud, Facultad de Ciencias de la Salud-EAP Estomatología, Universidad Privada San Juan Bautista-UPSJB, Lima Perú.

RESUMEN

Objetivo: Analizar los perímetros corporales de adolescentes de ambos sexos en función del estado nutricional.

Metodología: Fueron estudiados 499 adolescentes (251 hombres y 248 mujeres) de un Colegio de la zona urbana Ciudad de Lima (Perú). El rango de edad de los escolares oscila entre los 11 a 15 años. Se evaluó el peso, estatura y seis perímetros corporales (cintura, muñeca, brazo, abdominal, tórax y cabeza). El estado nutricional se clasificó según puntos de corte del CDC-2000. Se utilizó la Técnica del Phantom (proporcionalidad).

Resultados: Los adolescentes clasificados con bajo peso, evidencian valores negativos del Z-escore en cinco perímetros corporales (cintura, muñeca, brazo, abdominal y tórax) en ambos sexos, sin embargo, en el perímetro cefálico, en las tres categorías los valores del Z-escore son positivos.

Conclusión: La proporcionalidad (Phantom) podría ayudar a analizar el estado nutricional de adolescentes, así como supervisar y vigilar durante la etapa de crecimiento y desarrollo biológico. Los resultados sugieren su uso y aplicación en poblaciones escolares.

Palabras claves: Proporcionalidad, estado nutricional, adolescentes.

ABSTRACT

Objective: To analyze body perimeters of adolescents of both sexes in terms of nutritional status.

Methodology: We studied 499 adolescents (251 males and 248 females) from a school in the urban Area City of Lima (Peru). The age range of the students is between 11-15 years. Weight, height six body circumferences (waist, wrist, arm, abdominal, chest and head) was evaluated. Nutritional status was classified according to the CDC cutoffs-2000. Technique of Phantom (proportionality) was used.

Results: Adolescents classified underweight, show negative values of Z-score in five body circumferences (waist, wrist, arm, abdominal and chest) in both sexes, but in head circumference in the three categories values Z-score is positive.

Conclusion: Proportionality (Phantom) could help analyze the nutritional status of adolescents, as well as supervising and monitoring during the growth stage and biological development. The results suggest its use and application in school populations.

Keywords: Proportionality, nutritional status, adolescents.

Recibido: 13-09-2015
Aceptado: 30-09-2015

Correspondencia:
Wilbert Cossio Bolaños
E-mail:
wilbert_dam@yahoo.com

Introducción

La proporcionalidad calcula las proporciones de cada determinación corporal. Las compara con una escala fantasma denominada Phantom. Esta es una referencia arbitraria unisexuada humana no dividida por grupos de edad. Esta estrategia fue propuesta por Ross, Wilson¹.

El modelo Phantom utiliza valores promedios para las distintas variables antropométricas. Estas están ajustadas a una estatura de 170,18 cm., un peso de 64,580 Kg. y un % de grasa de 18,78. Este modelo sirve para la predicción inmediata del éxito en varios deportes y para verificar similitudes y diferencias entre atletas y no atletas²; incluso el modelo del Phantom unisexuado es un intento ambicioso para comparar el crecimiento de los segmentos y dimensiones corporales, tanto dentro de una población como entre poblaciones^{3,4}.

A este respecto, se destaca que la proporcionalidad hasta la fecha no ha sido aprovechada como una técnica para valorar el estado nutricional en niños y adolescentes, puesto que utiliza el Z score para analizar los promedios de un sin número de variables antropométricas. En ese sentido, podría jugar un papel relevante a la hora de interpretar el estado nutricional de niños y adolescentes. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar los perímetros corporales de adolescentes de ambos sexos en función del estado nutricional.

Metodología

Muestra

Se estudió 499 adolescentes (251 hombres y 248 mujeres) de un Colegio de la zona urbana Ciudad de Lima (Perú). Se diseñó un estudio descriptivo (exploratorio). Los escolares oscilan entre los 11 a 15 años. Todos firmaron la ficha de consentimiento informado (autorización de padres).

Se evaluó el peso, estatura y seis perímetros corporales (cintura, muñeca, brazo, abdominal, tórax y cabeza). Se utilizó una balanza digital (kg), un estadiómetro de aluminio seca (cm) y una cinta métrica de nylon (mm). Los sujetos se evaluaron en horas de clase de educación física con short y camiseta. La evaluación estuvo a cargo de dos antropometristas con certificación ISAK.

Se calculó el índice de masa corporal (kg/m^2). El estado nutricional se determinó por medio del IMC en función de la edad y el sexo. Para clasificar el estado nutricional los puntos de corte del CDC-2000⁵ fue adoptado. Para la valoración de la proporcionalidad se utilizó la estrategia del Phantom, diseñado por Ross, Wilson.

Estadística

Los datos se analizaron por medio de estadística descriptiva de promedio y desviación estándar. Para

verificar la proporcionalidad de los perímetros corporales se utilizó el Z-score del Phantom propuesto por Ross, Wilson¹. El procesamiento estadístico se efectuó en hojas de cálculo Excel y en el programa estadístico Sigma Estat, 8.0.

Resultados

Los perímetros corporales clasificados por estado nutricional se observan en la figura 1. Nótese que en 5 perímetros corporales (cintura, muñeca, brazo, abdominal y tórax) y en ambos sexos, los adolescentes clasificados con bajo peso se encuentran con Z score negativo.

Discusión

Los resultados del estudio muestran que los adolescentes clasificados con bajo peso, presentan valores de Z score negativos en relación al Phantom (cintura, muñeca, brazo, abdomen y tórax), excepto en el perímetro cefálico, en el que presentan valores positivos, pero inferiores a las demás variables.

Estos hallazgos son relevantes, puesto que confirman que los jóvenes clasificados desde +2.0 Z-Escore para adelante presentan sobrepeso y obesidad. Esta técnica podría ser utilizada para controlar no sólo el crecimiento físico, sino también para valorar y vigilar el estado nutricional.

De hecho, la clasificación tradicional del Z-score a través del uso de percentiles clasifican en tres categorías, esta queda establecida en: menor a -2 Z, entre -2 y +2 Z desvíos estándar y mayor de +2 Z. Esto se refleja en bajo, normal y alto. En ese sentido, si usamos estos criterios y aplicarlos con el Phantom, es posible arribar a similares resultados. Por ello se sugiere que futuros estudios comparen estos puntos de corte con la técnica Phantom para verificar la concordancia entre ambos métodos. De observarse una moderada o levada concordancia, es posible el uso de la proporcionalidad en niños y adolescentes para analizar el estado nutricional en fase de crecimiento.

A este respecto, este estudio descriptivo exploratorio contribuye al surgimiento de nuevas posibilidades para analizar el estado nutricional de escolares, puesto que en las últimas décadas, en el Perú, y América del sur vienen incrementándose el exceso de peso, debido a la presencia de la transición nutricional.

Por lo tanto, se concluye, que la proporcionalidad (Phantom) es una técnica que lleva en vigencia alrededor de 40 años, pero que muy poco se ha explorado durante los últimos años. Esta podría ayudar a analizar el estado nutricional de adolescentes, así como supervisar y vigilar durante la etapa de crecimiento y desarrollo biológico. Los resultados sugieren su uso y aplicación en poblaciones escolares.

Conflicto de intereses:

No hay.

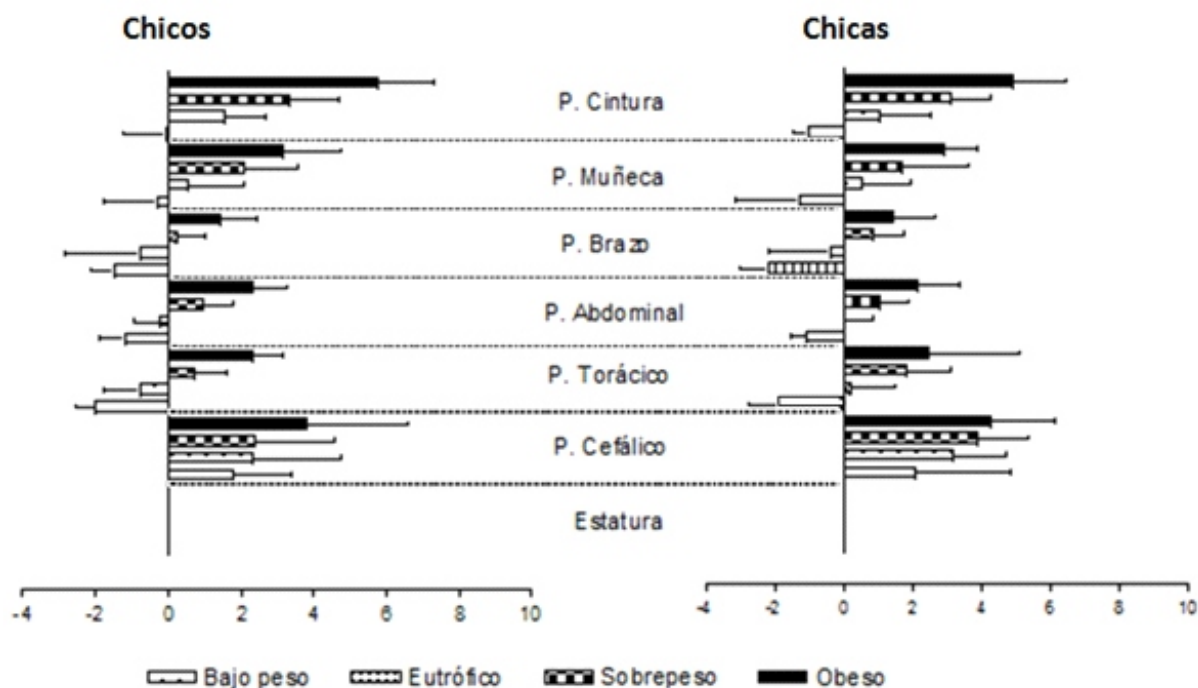


Figura 1. Valores de la proporcionalidad de la estatura y seis perímetros corporales de adolescentes.

Referencias

1. Ross WD, Wilson NC. A stratagem for proportional growth assessment. *Acta Paediatr Belg*; 1974, 28 (Suppl.):169-82.
2. Ackland TR, Schreiner AB, Kerr DA. Absolute size and proportionality characteristics of World Championship female basketball players. *J Sports Sci*; 1997, 15:485-90.
3. Shephard RJ, Labarre R, Jéquier JC, Lavallee H, Rajic M, Volle M. The "Unisex Phantom," Sexual Dimorphism, and Proportional Growth Assessment. *Am J Phys Anthropol*; 1985, 67:403-12.
4. Gomez-Campos R, Hespanho J, Arruda M, Pablos Abella C, Fargueta M, Cossio-Bolanos MA. Assessment of physical growth through body proportionality in Peruvian children living at moderately elevated altitudes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 2012, 14(6):690-703.
5. Kuczmarski R, Ogden C, Grummer-Strawn L, Flegal K, et al. CDC Growth Charts: United States. Advance data from vital and health statistics (nº 314). Hyattsville (MD): U.S. Department of Health and Human Services; 2000.

RPCCAFED

RPCAFD

Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del deporte

Normas de la revista

- 1. Idioma:**
Se acepta artículos en castellano y en portugués.
- 2. Número de tablas y figuras:**
Se acepta un máximo de 6 (incluyendo tablas y figuras). Las tablas y figuras deben estar dentro del texto en el lugar que corresponda.
- 3. Interlineado:**
Debe ser a espacio 1,5.
- 4. Tipo de letra:**
Times new Roman y tamaño 12.
- 5. Estructura del artículo:**
 - Primera hoja: Título del artículo en castellano y lista de autores (Apellidos y nombres, listados uno por uno de arriba hacia abajo con indicación de institución de cada autor).
 - Segunda Hoja: Artículo: Título en castellano e inglés, o portugués, castellano e inglés. Resumen en castellano e inglés.
 - Tercera hoja y demás: Introducción. Metodología, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas.
 - NOTA: para las revisiones: Es igual la 1ra, 2da hoja. En la 3ra hoja: Introducción, Metodología, Desarrollo de los temas, conclusión y referencias bibliográficas. Conflicto de intereses y Fuente de financiamiento y correspondencia.
- 6. Estructura del resumen:**
Resumen (Abstract). Debe contener: Introducción, Objetivo(s), metodología, Resultados, conclusión y palabras claves (máximo 5). No debe pasar de 250 Palabras.
- 7. Bibliografía:**
Durante el texto las citas deben ser numeradas en orden de aparición en números arábigos y en superíndice. La organización de las referencias bibliográfica al final del artículo será en orden de aparición. Ejemplo:
 1. Crespo M. Formación del especialista de pediatría: viejos problemas, nuevos tiempos. *An Pediatr (Barc)*. 2009;70:409–12.
 2. Norman RW, Komi PV. Electrochemical delay in skeletal muscle under normal movement conditions. *Acta Physiol Scand*. 1979;106:241-8
 3. Allue X. De qué hablamos cuando hablamos de factores culturales desde la asistencia pediátrica. En: Perdiguero E, Comelles JM, editores. *Medicina y Cultura. Estudios entre la antropología y la medicina*. Barcelona: Ed. Bellaterra; 2000. p.54–70.
 4. Green JH. Muscle power: fiber type recruitment, metabolism and fatigue. In: Jones NL, McCartney N, McComas AJ, editors. *Human Muscle Power*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1986. p. 65-79.
 5. Norman GR, Streiner DL. *Biostatistics: the bare essentials*. Saint Louis: Mosby Book; 1994.
 - Para elaborar la bibliografía puede consultar las normas de Vancouver (edición 1997). Disponible en: <http://www.icmje.org>
- 8. Envío de artículos:**
Email: rpcafd@gmail.com articulos@rpcafd.com

RPCCAFD