

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.
Teléfono: 051 054-422117

Editor:

Marco Antonio Cossio-Bolaños
E-Mail: rpcafd@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 2018 indizar en las mejores bases de datos, mostrando de esta forma la seriedad y el profesionalismo de nuestras ediciones.

CONTENIDO

	Pág:
Editorial.....	601
<i>Carta al editor.</i>	
Educación física escolar y formación de hábitos saludables: Poblete-Valderrama et al.	603
<i>Artículos Originales.</i>	
1. Influencia de la maduración somática sobre el desempeño físico en jóvenes futbolistas brasileños: Hespanhol et al.	605
2. Validez de ecuaciones antropométricas para predecir el peso corporal de niños escolares de moderada altitud: Cossio Wilbert Juvenal.	615
<i>Revisión Bibliográfica.</i>	
3. Entrenamiento físico Body vive™: Gallardo J, Pacheco J, Ibáñez K.	623
Normas para publicar.....	627

RPCCAFD

Editorial:

El Atletismo en la formación del repertorio motor.

El atletismo siempre fue considerado por los profesionales de la educación física y del deporte, como una modalidad que permite el desarrollo de las capacidades "naturales" del ser humano¹, como el caminar (marcha atlética), correr, saltar y lanzar. De esta forma, la enseñanza de estas habilidades básicas proporciona mejoras en el desarrollo de fundamentos básicos y de mejora de acciones motoras.

En este contexto, dos acciones por parte de la IAAF (Asociación Internacional de las Federaciones de Atletismo) han procurado contribuir al desarrollo de una cultura deportiva elevada tanto en el nivel de capacitación de los profesionales, a través del sistema de formación y certificación de entrenadores², con cursos divididos desde nivel 1 hasta el nivel 5; además de la creación de un nuevo modelo de enseñanza de la modalidad para niños, el MINIATLETISMO.

El MINIATLETISMO fue creado por investigadores de la IAAF, buscando la unificación de una metodología que pudiera proporcionar un atletismo más atractivo, más accesible y más instructivo para los niños de 7 a 12 años de edad³. Esta práctica busca proporcionar subsidios para un descubrimiento y desarrollo de actividades de carrera de velocidad, carrera de resistencia, saltos, lanzamientos y lanzamientos, utilizando cualquier espacio físico e implementos adaptados, proporcionando una práctica con beneficios en la salud, la educación y la autosuficiencia.

En los más de 10 años del programa, es posible notar un gran número de profesionales que se interesaron en capacitarse para poder enseñar mejor a sus alumnos, además de trabajos que presentaron resultados satisfactorios en la mejora de determinadas capacidades físicas después de que los alumnos fueran sometidos a programas de actividades ligadas al MINIATLETISMO⁴.

Por último, es posible creer que las nuevas estrategias pueden generar beneficios para la iniciación al deporte y para la formación de individuos menos sedentarios, agregando beneficios futuros, tanto en el desempeño atlético y en la construcción de atletas de alto nivel, como también proteger la población de los efectos nocivos que la inactividad física ocasiona.

Evandro Lázari

Treinador da Seleção Brasileira de Atletismo
Dissertante Internacional do Sistema de
Formação IAAF.

Athletics in the formation of the motor repertoire.

Athletics was always considered by professionals of physical education and sports, as a modality that allows the development of the "natural" human beings' capabilities, such as walking (running athletic), running, jumping and throwing. In this way, the teaching of these basic skills provides improvements in the development of basic foundations and improvement of motor actions.

In this context, two actions by the IAAF (International Association of Athletics Federations) have sought to contribute to the development of a high sports culture both in the level of training of professionals, through the system of training and certification of trainers², with courses divided from level 1 to level 5; besides the creation of a new teaching model of the modality for children, MINIATLETISM.

The MINIATLETISM was created by researchers from the IAAF, seeking the unification of a methodology that could provide athletics more attractive, more accessible and more instructive for children from 7 to 12 years of age³. This practice seeks to provide subsidies for the discovery and development of speed race, resistance race, jumping, throwing and throwing activities, using any physical space and adapted implements, providing a practice with benefits in health, education and self-sufficiency.

In more than 10 years of the program, it is possible to notice a large number of professionals who were interested in training to better teach their students, as well as jobs that showed satisfactory results in improving certain physical abilities after the students were submitted to programs of activities linked to MINIATLETISMO⁴.

Finally, it is possible to believe that the new strategies can generate benefits for the initiation to sport and for the training of less sedentary individuals, adding future benefits, both in the athletic performance and in the construction of high level athletes, as well as protecting the population of the harmful effects that physical inactivity causes

Evandro Lázari

Treinador da Seleção Brasileira de Atletismo
Dissertante Internacional do Sistema de
Formação IAAF.

References:

1. Costa A. Atletismo. In: Educação Física na escola primária. Volume II Iniciação Desportiva. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, 1992.
2. CORRER! SALTAR! LANZAR! - Guía Oficial IAAF de Enseñanza del Atletismo, 2007, Mônaco.
3. Mini Atletismo, Guia Prático de Iniciação para Crianças, 2ª edição, São Paulo 2014
4. Willwéber T. Effectiveness of the "IAAF KIDS' ATHLETICS PROJECT" in Levelling Changes of General Phtsical Performance Among Boys of Early School Age. Journal of Physical Education & Health Social Perspective. 2016, 5, 8, 21-28.

Educación física escolar y formación de hábitos saludables

School physical education and formation of healthy habits

Poblete-Valderrama, Felipe¹ Garrido-Méndez, Alex². Flores Rivera, Carol³. Matus Castillo, Carlos⁴.

¹ Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Sede Valdivia, Chile

² Pedagogía en Educación Física, Universidad San Sebastián, Concepción, Chile.

³ Doctorado en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Chile.

⁴ Facultad de Educación, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

Chile, 10-03-2018

Sr. Editor.

De acuerdo a los avances y publicaciones efectuadas en los últimos años en Chile y a nivel internacional, nos permitimos dirigir esta carta a modo de reflexión: a través de la historia el ser humano siempre ha mostrado preocupación por su salud, la cual ha sido entendida como un valor para vivir, y como contraparte se ha entendido a la enfermedad como un camino hacia la muerte, sin embargo, en la actualidad es posible constatar en nuestra sociedad la alta prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Las cuales han sido provocadas principalmente por la falta de actividad física y otros hábitos no saludables, como poseer una dieta y descanso inadecuados, fumar tabaco y beber alcohol en exceso, lo que trae consigo patologías e importantes gastos en terapias para las personas y los Estados¹.

A modo de hacer frente a las ECNT es que se ha trabajado al alero de la promoción de la salud, mediante los estilos de vida saludable desde la medicina preventiva, en donde se define a la promoción de la salud como la esfera más general de la prevención de la enfermedad. Siendo el paradigma higiénico-preventivo el que subyace en tal propuesta. De acuerdo a esta visión, la promoción de la salud ve el fortalecimiento de la resistencia del huésped hacia los agentes de la enfermedad, con la disminución o eliminación del contacto con el agente y con acciones generales sobre el ambiente (el ambiente incluye lo social). En este contexto surge una segunda revolución epidemiológica, que se refiere a la intención de dominar las patologías no infecciosas con la propuesta de controlar los factores de riesgo, evidenciando que estos últimos factores están asociados con los estilos de vida, y en esa medida las

personas pueden tomar decisiones que influyen en su exposición a esos factores de riesgo².

Es importante considerar que bajo este paradigma “Promoción de la Salud” es que la escuela ha sido hasta ahora la institución de referencia principal en la formación de ciudadanos, teniendo como una de sus asignaturas troncales a la Educación Física. Es en esta disciplina, donde se ha observado una repercusión de los problemas de salud que aquejan a las sociedades modernas, debido a la falta de actividad física^{3,4}. Esto queda de manifiesto en el currículum escolar Chileno, el cual ha experimentado una serie de cambios, debido a la inclusión del término salud en sus contenidos, desde el año 2012.^{5,6,7}

Sin embargo, pese a todas las innovaciones curriculares, se puede constatar que en la actualidad, luego de algunos años de implementación de reformas orientadas al cuidado y promoción de la salud mediante la Educación Física Escolar, la situación de los hábitos de vida de la población Chilena sigue mostrando una tendencia hacia el desarrollo de hábitos inadecuados.

Los proyectos y programas implementados en Chile para la prevención del sobrepeso, obesidad, sedentarismo y disminución de enfermedades crónicas han demostrado tener un alcance muy limitado. Las cifras en relación con esta epidemia y factores no han disminuido en el tiempo a pesar de que ha existido una alta preocupación por parte de las autoridades. La Encuesta Nacional de Salud del año 2009-2010 determinó que la población Chilena presenta un 88,6% de sedentarismo. Para combatirlo gran parte de las

miradas se han dirigido a la Educación Física Escolar incorporándole un fuerte componente asociado a la salud, amparándose en el potencial que esta disciplina posee para contribuir a superar estos males.

En esta misma línea, el SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación) de Educación Física Escolar Chileno siguió revelando que existen muy bajos niveles de condición física en los escolares de 8º Año Básico, observándose además, que el compromiso motor efectivo durante las clases es tan bajo que no logra ser un aporte para cumplir los requerimientos de AF de la OMS.

La atención centrada en la Educación Física Escolar nos invita a reflexionar sobre la forma y el tipo de prácticas que están desarrollando los escolares, las cuales debiesen estar orientadas a promover estilos de vida saludable que se proyecten en el tiempo. Es aquí donde el tipo de enseñanza-aprendizaje utilizado no estaría generando los resultados esperados, ya que no se tendrían en consideración aspectos personales, culturales, sociales, ambientales, crecimiento, desarrollo y de maduración de éstos. Para ello es preciso contar con profesores altamente capacitados, empoderados y por sobre todo empáticos y humanos en relación a nuestros estudiantes, los cuales marcarán la diferencia y permitirán cumplir los objetivos.

El anterior contexto, nos hace reflexionar en función de una pregunta, ¿Qué tipo de actividades físicas pueden satisfacer dichas necesidades y desarrollar ese tipo de aprendizaje efectivos hacia la salud en los primeros años? La propuesta iría orientada al desarrollo del juego, donde los escolares trabajan desarrollando al máximo sus capacidades de inclusión, no eliminatorio, posibilidades de roles, incitación al movimiento permanente, capacidades perceptivas, decisión y toma de respuestas, lo que claramente permite al escolar estar totalmente concentrado en la actividad.

En consecuencia esto deja de manifiesto una posibilidad y también un vacío investigativo respecto del tema, pues se debe estudiar la manera en que el juego ayuda a que el niño se interese por la práctica de actividad física y adhiera a un estilo de vida saludable. Por ende, es válido y necesario preguntarse también ¿cuál ha sido el aporte real hasta el momento de la Educación Física Escolar? ¿Ha dejado la Educación Física Escolar una huella en la formación de hábitos saludables que perduren en el tiempo? ¿Ha desarrollado la Educación Física Escolar sólidos conocimientos acerca de la actividad física saludable una vez egresados del sistema escolar? ¿será este el objetivo fundamental y último de la educación física en el contexto escolar?

Bibliografía

- 1) Arufe, V; Domínguez, A; García, J.L. Lera, A. (edit.). Ejercicio físico, Salud y calidad de vida. Sevilla: Editorial Deportiva Wenceulen; 2008.
- 2) Moreno, L. D. C., Reyes, C. M. R., Pérez, A. S. M. La salud y la promoción de la salud: una aproximación a su desarrollo histórico y social. Rev Cienc Salud; 2005 (1), 62-77.
- 3) Pérez, I. & Delgado, M. La salud en la secundaria desde la Educación Física. Barcelona: INDE; 2004.
- 4) Rodríguez García, P. Educación física y salud en primaria. Barcelona: INDE; 2006.
- 5) MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Bases curriculares Educación Física y Salud (Educación Básica y Media) Santiago de Chile: Gobierno de Chile; 2013.
- 6) MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Bases curriculares Educación Física y Salud. 7ºmo básico a 2ºdo medio. Santiago de Chile: Gobierno de Chile; 2015.
- 7) MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Ley nº20.903. Crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y modifica otras normas. Santiago de Chile: Gobierno de Chile; 2016.

Datos Correspondencia

Felipe Poblete-Valderrama
Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Valdivia. Chile.
Correo: felipepobletev@gmail.com
Fono: +56-999991162

Influencia de la maduración somática sobre el desempeño físico en jóvenes futbolistas brasileños

Influence of somatic maturation on physical performance in young Brazilian soccer players

Jefferson Eduardo Hespanhol¹, Rodrigo Lopes Pignataro Silva¹, Tamayka Lopes Hespanhol², Rossana Gómez-Campos³, Miguel de Arruda¹.

¹ Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.

² Universidade São Francisco, Bragança Paulista, São Paulo, Brasil.

³ Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el desempeño físico en jóvenes futbolistas en función de la maduración somática en meses de PVC y verificar el efecto del PVC en la linealidad del desempeño de la fuerza, velocidad y resistencia de jóvenes futbolistas.

Métodos: Se estudiaron de forma no-probabilística 205 sujetos de 11 a 17 años de tres clubes de fútbol de São Paulo (Brasil). Los sujetos fueron divididos por intervalos de seis meses respecto al Pico de Velocidad de Crecimiento. Se evaluaron las variables de peso, estatura, altura Tronco-Cefálica, pliegue tricipital y subescapular y pruebas físicas de Squat Jump, Countermovement Jump, Velocidad 10m y el Yo-YO test intermitente Recovery I.

Resultados: Se verificó diferencias entre los intervalos de seis meses para el Pico de Velocidad de Crecimiento en el desempeño del Squat Jump ($F=13,19$, $p<0,001$), Countermovement Jump ($F=11,89$, $p<0,001$) y velocidad 10m ($F=5,93$, $p<0,001$), además las variables de fuerza explosiva ($R^2=0,98$) y velocidad ($R^2=0,68$) fueron afectadas por el Pico de velocidad de crecimiento; sin embargo, en la resistencia no se encontró diferencias, al mismo tiempo esta variable no fue afectada por la maduración somática ($R^2=0,07$).

Conclusión: Los resultados sugieren el uso del PVC en intervalos de 6 meses para analizar los efectos de la maduración somática específicamente en pruebas de salto y velocidad.

Palabras claves: Crecimiento, maduración, desempeño físico, adolescentes, fútbol

ABSTRACT

Objective: To analyze the physical performance of young footballers based on the somatic maturation in PVC months and to verify the effect of PVC on the linearity of the strength, speed and resistance performance of young footballers.

Methods: 205 subjects from 11 to 17 years of age from three football clubs in São Paulo (Brazil) were studied in a non-probabilistic manner. The subjects were divided by six-month intervals with respect to the Peak of Growth Rate. We evaluated the variables of weight, height, height Trunk-Cephalic, tricipital and subscapular fold and physical tests of Squat Jump, Countermovement Jump, Speed 10m and the I-YO intermittent test Recovery I.

Results: Differences were verified between the six month intervals for Peak Growth Rate in the performance of Squat Jump ($F = 13.19$, $p < 0.001$), Countermovement Jump ($F = 11.89$, $p < 0.001$) and velocity 10m ($F = 5.93$, $p < 0.001$), in addition the variables of explosive force ($R^2 = 0.98$) and velocity ($R^2 = 0.68$) were affected by the growth rate peak; however, no differences were found in the resistance, at the same time this variable was not affected by somatic maturation ($R^2 = 0.07$).

Conclusion: The results suggest the use of PVC at 6-month intervals to analyze the effects of somatic maturation specifically in jump and speed tests.

Key words: Growth, peak height velocity, adolescent, and soccer players

Recibido: 15-01-2018
Aceptado: 22-02-2018

Correspondencia:
Jefferson Eduardo
Hespanhol
E-mail:
jeffehespa@hotmail.com

Introdução

A literatura especializada tem ressaltado a contribuição do monitoramento dos indicadores morfológicos, motores e cardiorrespiratórios que procuram evidenciar as características do crescimento físico^{1,2} relacionados à aptidão física de crianças e adolescentes³⁻⁵.

Os principais problemas enfrentados no monitoramento são observados na variabilidade inter e intrapopulacional em relação aos fatores biológicos e ambientais em diversos contextos geográficos, sociais e culturais⁶. Do mesmo modo a existência de diferenças entre subgrupos de uma mesma população e/ou grupo de populações diferentes para a realização de atividades esportivas especializadas⁷, como as atividades de alta intensidade realizadas pelos jovens futebolistas^{3,8,9}.

Nesse sentido, a avaliação da maturação é relevante para o controle do status de maturidade do indivíduo, sendo valiosa quanto aos indicadores para uma vida saudável e treinabilidade de um atleta jovem. A avaliação da maturação pode ser verificada através da avaliação da idade esquelética^{7,9,10}, da maturação sexual¹¹ e maturação somática¹. Todavia, por questões operacionais de procedimentos de medidas, a avaliação da maturação biológica é estimada pela avaliação da maturação somática^{1,12}, a qual tem um menor custo operacional em relação às outras, e com menores problemas sociais.

A avaliação da maturação somática estimada através do pico de velocidade de crescimento (PVC) permite visualizar diferenças individuais em crianças e adolescentes^{4,12}, uma vez que, o entendimento dos efeitos poderá contribuir para a elaboração de uma estratégia, que norteie as prescrições das cargas de exercícios adequadas para populações de atletas jovens⁵, e por consequência possibilitam planejamentos plurianuais apropriados para aplicações longitudinais das mudanças maturacionais e acompanhamento do crescimento desses jovens futebolistas^{9,13}.

Essas interpretações indicam que os jovens, quando atingem o PVC tardiamente, não podem ser submetidos às mesmas cargas de exercício e a mesma organização do treinamento, tal qual os que atingiram o PVC³, ou passaram alguns meses do PVC³. Isso tem demonstrado que jogadores de futebol com idades do PVC avançadas e com a mesma idade cronológica tendem a serem mais rápidos, altos, pesados, fortes, potentes do que os tardios¹³.

A problemática desse contexto está expressa em como potencializar o desempenho físico desses jovens futebolistas, fazendo uso de programas de treinamento apropriados e adequados às categorias sub 13, 15 e 17, cuja projeção possibilite evitar lesões ao longo do processo de formação do atleta¹⁴. Para isso Malina⁶ destaca a necessidade de se identificar o processo de desenvolvimento biológico com o objetivo de relativizar os valores de referência das variáveis morfofuncionais pelo nível maturacional do avaliado.

Na perspectiva de buscar respostas para esse questionamento, depara-se na ausência de determinado conhecimento na literatura especializada, em entender as mudanças morfológicas na fase de crescimento e maturação. De fato, há vários estudos realizados em jovens futebolistas que utilizaram a técnica proposta por Mirwald, Baxter-Jones, Beunen¹ para levar o controle da maturação somática a partir de classificação da divisão por grupos antes, durante e após o PVC^{15,16} e em anos de PVC^{4,17}. No entanto, existem poucos estudos que avaliem a maturação somática em meses de PVC, a nível nacional^{4,17} e internacional³ em futebolistas. Tais informações tornam-se relevantes para treinadores, preparadores, e outros profissionais, dado que permitirá a classificação dos jovens futebolistas em PVC, em tempos mais curtos e específicos, diminuindo os erros em quanto à classificação inicial em anos de PVC, sobretudo quando tratar-se de análise de variáveis de desempenho físico.

Portanto, objetivo do estudo foi analisar o desempenho físico em jovens futebolistas em função da maturação somática em meses de PVC, e verificar efeito do PVC na linearidade do desempenho da força velocidade e resistência em jovens futebolistas brasileiros.

Metodologia

Amostra

Este estudo é uma pesquisa de natureza descritiva, cuja apresentação vislumbra um delineamento metodológico transversal. A seleção da amostra foi não-probabilística e intencional, de um total de 245 sujeitos foram selecionados 205 sujeitos, em idades compreendidas entre 11 a 17 anos, pertencentes a três clubes de futebol do estado de São Paulo, e com $3,96 \pm 0,77$ anos de experiência em treinamento. Foram excluídos do estudo 40 sujeitos, que tinham entre menos 30 e mais do que 30 meses do PVC; àqueles que tiveram intercorrência de lesões no ano de 2012 e os goleiros.

Procedimento de Coleta dos Dados

O procedimento de coleta dos dados aconteceu em dias distintos com as medidas antropométricas, sendo realizada antes do teste de desempenho físico. Para aplicação do teste de desempenho físico, os participantes fizeram uma sessão de aquecimento com exercícios de corrida leve, flexibilidade estática (alongamento) e ativação neuromuscular específica para o teste de desempenho físico. O teste foi iniciado após pausa de três minutos, cronometrados a partir do final da sessão de aquecimento. A ordem dos testes físicos foi **SJ, CMJ, V10m e Yoyo Ir1**.

As medidas foram realizadas no início do período de preparação Campeonato Paulista de Futebol de 2012, para as categorias sub 13, sub 15 e sub 17. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (CEP 045/2011). Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento de participação como voluntários do estudo proposto, bem como, o responsável legal pelo menor assinou outro termo de consentimento. Após esse procedimento, os

participantes deste estudo foram divididos em relação ao intervalo do tempo de crescimento de seis (6) em seis meses (6) meses do PVC, considerando o ponto de corte os meses para o PVC: -24, -18, -12, -6, 0, 6, 12, 18, e 24 meses do PVC.

Medidas antropométricas

As medidas antropométricas de estatura (EST), massa corporal (MC) e o percentual de gordura corporal (%GC) foram utilizadas para caracterização dos sujeitos. Essas medidas tomadas com base na padronização descrita por Lohman; Roche; Martorell¹⁸ tiveram como equipamentos: a) estadiômetro de metal com precisão de 0,1 cm que realizou as medidas de estatura, e b) balança eletrônica Plena Lithium Digital com precisão de 100g, e c) Adipômetro do tipo Lange (Cambridge Scientific Instruments, Maryland, USA), com pressão constante de (10 g/mm2).

A massa corporal (kg) e a estatura (m) foram avaliadas duas vezes por um mesmo avaliador, com erro técnico de medida inferior a 4% e ótima reprodutibilidade ($r=0,97$ a $0,98$). As dobras cutâneas empregadas foram: tricipital (DCTR) e subescapular (DCSB). A equação para o cálculo do %GC foi de Lohman¹⁹: $\%GC = 1,35(\sum DC) - 0,012 ((\sum DC)^2 - C)$; onde, $\sum DC$ =Somatória das dobras (tricipital + subescapular); C = constante por gênero e idade.

Avaliação Maturacional

A maturação somática dos sujeitos foi determinada através das equações de Mirwald, Baxter-Jones, Beunen¹ com população mundial, e brasileira validada por Gomez-Campos et al.¹², preditas para o cálculo do pico de velocidade crescimento (PVC) de forma transversal. Esse procedimento implica as interações das medidas antropométricas: massa corporal, estatura, altura tronco cefálico, e a idade cronológica. A estatura tronco-cefálica foi medida a partir da estatura sentada, com o auxílio de um banco de madeira de 50 cm de altura com as nádegas apoiadas, o tronco e a cabeça no plano vertical do estadiômetro e as mãos repousando sobre as coxas. A cabeça foi levemente estirada para se destacar dos ombros e o eixo do olhar foi no sentido horizontal. O comprimento de pernas foi obtido através da diferença entre a estatura tronco-cefálica e a estatura.

Esse procedimento técnico empregado permite a classificação por níveis da idade do PVC em anos, sendo estimada pela equação: $PVC = -9,236 + 0,0002708 (CP \cdot ATC) - 0,001663(I \cdot CP) + 0,007216(I \cdot ATC) + 0,02292 (P/EST)$. Onde, CP=Comprimento da Perna; I= Idade; P=peso; Est=estatura; ATC= Altura Tronco Cefálico. Essa equação apresentou alta moderada confiabilidade, com oscilações entre (0,71-0,96) para os sujeitos desse estudo.

Procedimento de medidas do desempenho físico

Os procedimentos empregados para mensurar o desempenho físico dos jovens futebolistas foram: os testes de saltos verticais com as técnicas de Squat Jump

(SJ) e Countermovement Jump (CMJ) para estimar os indicadores da força explosiva, o teste de velocidade de deslocamento de 10 metros (V10m), e o teste do Yoyo Intermitente Recovery nível 1 (YoyoIR1) para medir a resistência, utilizaram os seguintes equipamentos respectivamente: a) o tapete de contacto JUMP TEST que realizou medidas da altura do salto (cm), b) fotocélulas eletrônicas (CEFISE, centro de estudos da fisiologia do esporte, Campinas, Brasil), c) Aparelho Micro System MP3 da marca Philips®, 2 Watts RMS, pesando cerca de 3kg.

Para estimar a variável da força explosiva foi utilizada a técnica SJ e CMJ, a SJ consiste na realização de um salto vertical com meio agachamento, que parte de uma posição estática de 5 segundos com uma flexão do joelho de aproximadamente 120° , sem contramovimento prévio de qualquer segmento; esse procedimento técnico foi padronizado por Komi e Bosco²⁰ e validado para jovens futebolistas²¹. Para a técnica de **CMJ**, foi realizado um salto vertical com contramovimento sem a contribuição dos membros superiores, nessa situação específica, o atleta executou o ciclo de alongamento e encurtamento, esse procedimento foi descrito por Komi e Bosco²⁰ e validado para jovens futebolistas²¹.

Com o objetivo de medir a velocidade de deslocamento, foi utilizado um teste de corrida de 10 metros, sendo executada em três tentativas com intervalos regulares de 2 minutos, estando os sujeitos de chuteiras. O escore da medida foi o menor tempo percorrido entre três tentativas da distância de 0 a 10 metros, transformado na unidade de medida em km/h, com validade desse procedimento aplicado em jovens futebolistas⁸.

Para avaliar a variável da resistência, foi empregada o teste Yoyo Intermittent Recovery Test nível 1 (Yoyo Ir1), o qual foi realizado em percursos de corrida de vai-vem numa distância de 40 metros, consistindo de 2 repetições de 20 metros de ida até para trás da linha com uma pausa de 10 segundos com aumento progressivo da intensidade, esse procedimento foi descrito por Bangsbo²² com validade desse procedimento aplicados em jovens futebolistas²³.

Como os procedimentos técnicos de medidas para os testes empregados requerem determinado grau de reprodutibilidade foi aplicado avaliação da qualidade das medidas para todos os testes, diante disso, os resultados demonstraram níveis de confiáveis para os testes de saltos: **CMJ** ($r=0,82$), **SJ** ($r=0,84$), **V10m** ($r=0,89$), e **YoyoIR1** ($r=0,97$) quanto ao teste/reteste, apresentando coeficientes de variações baixos ($CV=5,12\%$; $4,18\%$; $3,65\%$ e $1,21\%$ para os testes, respectivamente para **SJ**, **CMJ**, **V10m** e **YoyoIR1**). Ressalta que para os testes de saltos verticais foram realizadas 4 sessões de treinamento com as técnicas de **SJ** e **CMJ**, cuja meta foi evitar o efeito da aprendizagem, e causar erros técnicos na execução dos testes.

Estatística

O tratamento estatístico das informações foi

realizado mediante o pacote computadorizado SPSS 20, utilizando-se dos procedimentos da estatística descritiva média e desvio padrão. Para verificar a distribuição dos dados, foi utilizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov.

Para análise inferencial dos meses para o **PVC** em cada variável do desempenho físico foram utilizados a ANOVA (One Way), e comparação da média múltipla dos desempenhos entre os pontos do tempo. Para determinar as diferenças intergrupos utilizou-se o teste Post Hoc de Tukey, com nível de significância $<0,05$.

No procedimento de determinação da linearidade foi aplicado o teste de regressão linear simples, para isso foi utilizado o momento do PVC como variável dependente. Quanto aos critérios de aceitação da linearidade adotou-se o coeficiente de correlação de determinação R^2 para interpretar a magnitude da linearidade entre as os meses do PVC em cada variável estudada: $R^2 \leq 0,1$, insignificante; $>0,1-0,3$, pequena; $>0,3-0,5$, moderada; $>0,5-0,7$, considerável; $>0,7-0,9$, alta; e $>0,9-1,0$, perfeita. A tomada de decisão do alfa foi de $<0,05$. Para verificação da qualidade de medidas, foram utilizados os coeficientes de correlação intraclasse (CCI).

Resultados

Variáveis de caracterização dos sujeitos e os meses para o PVC

A tabela 1 mostra as características dos futebolistas com as médias dos grupos e a comparação empregada pelo ANOVA. Observaram-se diferenças significantes nas medidas antropométricas entre os grupos para todas as variáveis estudadas: estatura,

massa corporal e %G, e para a idade do PVC; todos os valores médios foram maiores para os meses após o PVC em relação ao antes do PVC. Todavia, não foram verificadas diferenças significantes entre os anos de treinamento dessa amostra de estudo em jovens futebolistas brasileiros da categoria sub13, sub 15 e sub 17.

Comparação entre os meses para o PVC e os desempenhos físicos dos futebolistas

Na tabela 2 são apresentadas as diferenças entre o desempenho físico em jovens futebolistas em função da maturação somática em meses de PVC. Os resultados revelaram existir diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para o teste de **SJ** ($F=13,19$; $p<0,01$) e **CMJ** ($F=11,89$; $p<0,01$).

Na comparação entre os meses para o **PVC** no desempenho da força explosiva em futebolistas verificaram diferenças significantes entre os meses antes do **PVC** com os meses após o PVC na estimativa da manifestação da força pelo **SJ**, e no momento do pico para 24 e 18 meses.

Na manifestação da força estimada pela técnica de salto do **CMJ** foram constadas diferenças significantes entre os meses anteriores e posteriores ao PVC, todavia, para o momento do pico foram averiguadas diferenças para somente com os 24 meses para o PVC.

Para o desempenho da velocidade, houve diferenças significantes entre os meses anteriores ao pico, como também o PVC com o período de 18 e 24 meses do PVC (tabela 2). Todavia, não foram demonstradas diferenças no período de tempo de 12

Tabela 1. Variáveis de caracterização dos sujeitos e os meses para o PVC

Variáveis	Meses para o Pico de Velocidade de Crescimento									p
	-24	-18	-12	-6	0	6	12	18	24	
n	24	19	20	26	28	22	23	19	24	205
Idade (anos)	12,42	12,91	13,04	13,44	13,66	13,95	14,32	14,53	14,84	$<0,01$
	$\pm 0,31$	$\pm 0,28$	$\pm 0,41$	$\pm 0,42$	$\pm 0,23$	$\pm 0,33$	$\pm 0,36$	$\pm 0,39$	$\pm 0,23$	
Estatura (cm)	147,32	150,71	154,12	159,12	166,44	171,13	174,36	179,57	179,87	$<0,01$
	$\pm 8,01$	$\pm 7,11$	$\pm 6,46$	$\pm 6,50$	$\pm 6,91$	$\pm 5,22$	$\pm 4,32$	$\pm 5,01$	$\pm 3,28$	
MC (kg)	45,72	46,37	47,24	49,84	53,95	57,02	62,11	66,36	68,54	$<0,01$
	$\pm 8,92$	$\pm 7,44$	$\pm 8,17$	$\pm 8,28$	$\pm 7,92$	$\pm 5,09$	$\pm 6,14$	$\pm 8,64$	$\pm 5,71$	
%GC	12,98	11,01	11,87	12,71	12,64	11,89	11,64	10,67	10,71	$<0,05$
	$\pm 4,44$	$\pm 3,19$	$\pm 3,40$	$\pm 4,14$	$\pm 4,98$	$\pm 3,31$	$\pm 3,02$	$\pm 3,65$	$\pm 2,98$	
AE (anos)	3,81	3,84	3,77	3,60	3,98	4,03	4,34	4,14	4,19	ns
	$\pm 0,74$	$\pm 0,84$	$\pm 0,77$	$\pm 0,81$	$\pm 0,76$	$\pm 0,71$	$\pm 0,54$	$\pm 0,84$	$\pm 0,91$	

MC=massa corporal; %G: porcentagem de gordura corporal; AE=Anos de Experiências, n=número de sujeitos

Tabela 2. Desempenho físico dos futebolistas dos sujeitos e meses para o PVC

Variáveis	SJ (cm)	CMJ (cm)	V10m (km/h)	Yoyo IR1 (metros)	Vo _{2max} ml.kg.min ⁻¹
-24	27,96±3,18 ^{e,f,g,h,i}	32,08±2,01 ^{e,f,g,h,i}	20,88±0,74 ^{h,i}	1048,88±243,96 ^{ns}	39,48±4,80 ^{ns}
-18	28,52±3,75 ^{e,f,g,h,i}	32,35±3,27 ^{f,g,h,i}	20,61±0,78 ^{h,i}	1165,71±252,80 ^{ns}	41,13±6,32 ^{ns}
-12	29,56±2,34 ^{f,g,h,i}	33,24±2,77 ^{g,h,i}	20,73±0,78 ^{h,i}	1195,00±272,50 ^{ns}	41,55±3,73 ^{ns}
-6	31,02±3,52 ^{f,g,h,i}	35,02±3,88 ^{g,h,i}	20,86±0,56 ^{h,i}	1122,35±265,50 ^{ns}	40,51±3,73 ^{ns}
0	33,48±3,51 ^{a,b,i}	36,56±3,21 ^{a,i}	20,73±0,41 ^{h,i}	975,55±285,35 ^{ns}	38,46±2,89 ^{ns}
6	34,40±3,09 ^{a,b,c,d}	36,84±2,57 ^{a,b,i}	20,79±0,59 ^{h,i}	1158,00±285,35 ^{ns}	41,01±4,01 ^{ns}
12	35,46±2,79 ^{a,b,c,d}	38,98±3,93 ^{a,b,c,d}	21,31±0,60 ^{ns}	1155,55±249,35 ^{ns}	40,98±3,51 ^{ns}
18	36,23±3,80 ^{a,b,c,d,e}	39,74±3,56 ^{a,b,c,d}	21,86±0,89 ^{a,b,c,d,e,f}	1204,01±124,09 ^{ns}	41,61±2,85 ^{ns}
24	38,07±3,21 ^{a,b,c,d,e}	41,88±2,95 ^{a,b,c,d,e,f}	22,03±1,14 ^{a,b,c,d,e,f}	1138,46±151,97 ^{ns}	40,86±2,97 ^{ns}

^a=p<0,05 em relação a (-)24 meses para o PVC; ^b=p<0,05 em relação a (-)18; ^c=p<0,05 em relação a (-) 12;

^d=p<0,05 em relação a (-)6; ^e=p<0,05 em relação 0; ^f=p<0,05 em relação a 6; ^g=p<0,05 em relação a 12; ^h=p<0,05 em relação a 18; ⁱ=p<0,05 em relação a 24.

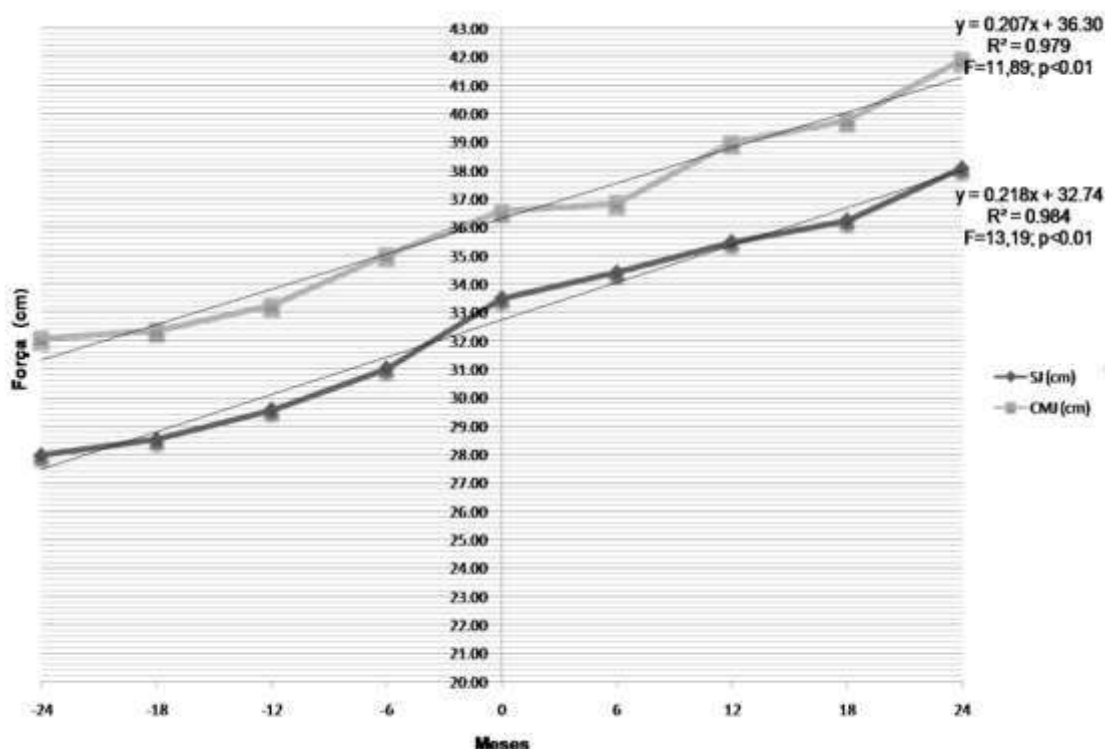
meses para o PVC.

Na comparação do desempenho dos indicadores da resistência foi possível verificar que não houve nenhuma diferença significativa na maturação somática, foram observados comportamentos diferentes em relação ao PVC para o VO_{2max}, distância percorrida. No consumo de oxigênio, não foi percebido diferenças

entre o tempo (F=1,15; p= 0,329).

O efeito do PVC no desempenho da força, velocidade e resistência

Nas figuras 1, 2 e 3 são demonstrados os efeitos do PVC no desempenho físico. Os resultados desse estudo indicam para uma aceitação de perfeita

**Figura 1: Desempenho físico da força explosiva dos futebolistas e meses para o PVC**

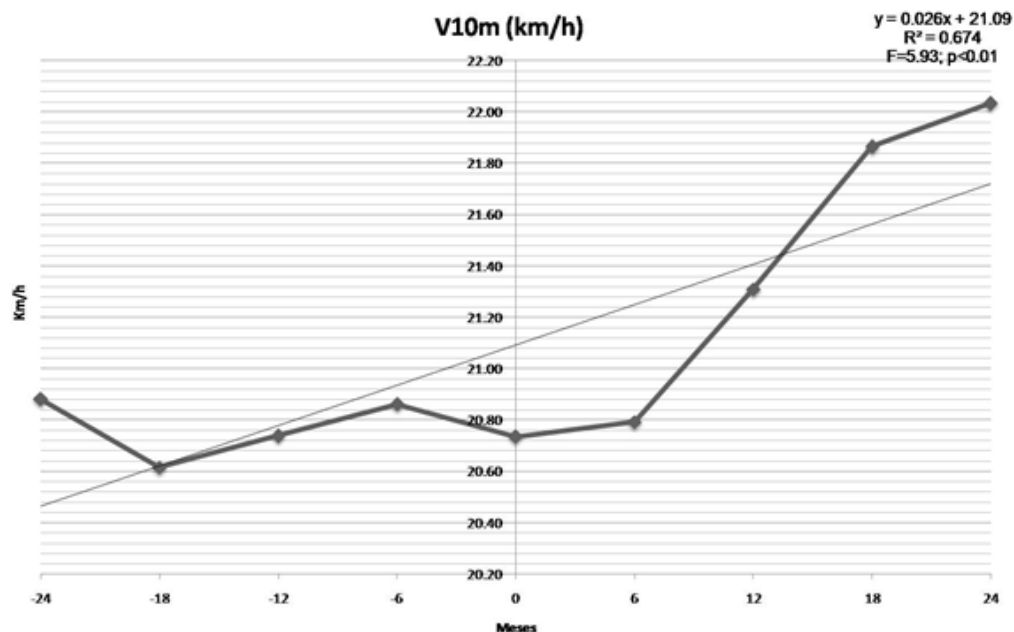


Figura 2: Desempenho físico da velocidade dos futebolistas e meses para o PVC

linearidade entre os grupos relativos aos meses para o PVC no desempenho do SJ ($R^2=0,979$) e CMJ ($R^2=0,979$).

A figura 2 demonstra que foram encontradas significantes diferenças em velocidade na maturação somática ($F=5,93$; $p=0,01$), apresentando uma aceitação de alta linearidade entre os grupos relativos aos meses para o PVC para o desempenho da velocidade ($R^2=0,674$).

Na figura 3, são apresentados os resultados do efeito do PVC no desempenho da resistência, diante disso, foi observado um declínio significativo na curva no momento do PVC. Esse comportamento, também foi

observado na quantidade de trabalho expresso na distancia percorrida, os resultados demonstraram declínios no momento do PVC, mostrando uma tendência de diminuição dos valores médios em relação aos meses para o PVC em jovens futebolistas brasileiros.

Nota-se um ponto crítico nos indicadores da resistência, podendo-se verificar uma tendência de insignificante linearidade para o VO_{2max} ($R^2=0,079$) e a distancia percorrida no YoyoIR1 ($R^2=0,071$), com variabilidade de aumentos dos valores médios em relação ao intervalo aos meses anteriores ao PVC, em seguida, percebe-se um declínio no momento do PVC, após a ocorrência do pico e uma nova inclinação da curva, permitindo interpretar um aumento antes do PVC, uma

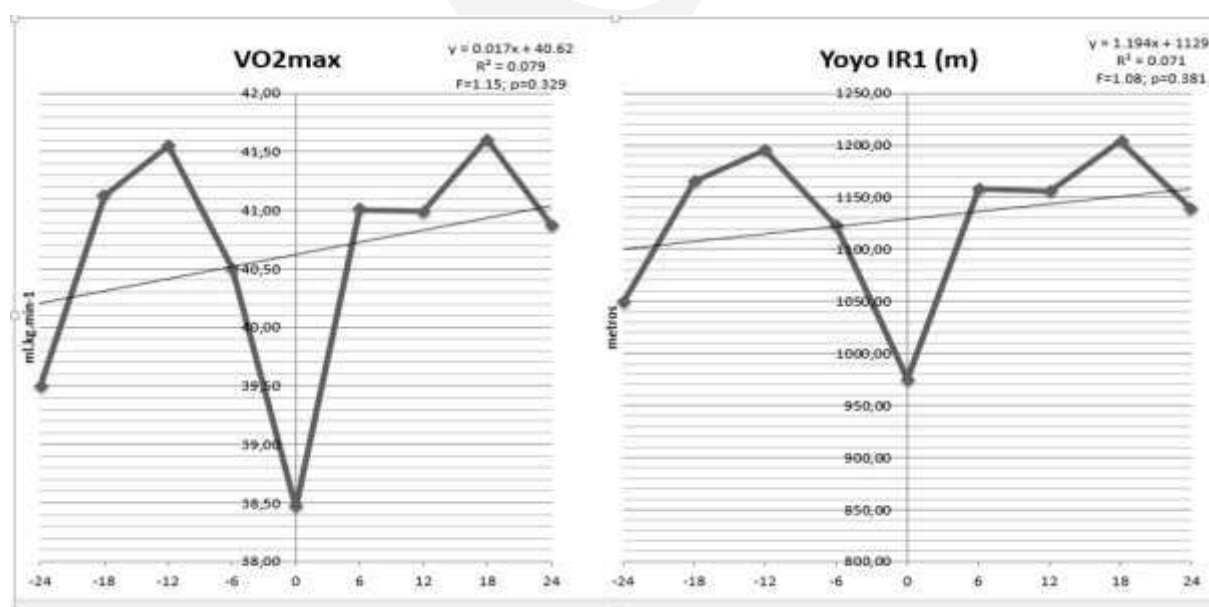


Figura 3: Desempenho físico da resistência dos futebolistas e meses para o PVC

variabilidade antes de 6 meses e o **PVC**, e uma estabilidade após o **PVC** em todas as variáveis da resistência.

Discussões

Os resultados desse estudo demonstraram que a idade do pico de velocidade de crescimento é de $14,45 \pm 0,45$ anos com variância 13,37 a 16,56 anos. Na análise do intervalo com população geral foi semelhante alguns estudos de Iuliano-Burns et al.¹⁶ e Sherar et al.²⁴, os quais apresentaram valores de 13,40 e 13,70 anos de idade no **PVC**. Quanto ao intervalo, os valores foram superiores a estudos com população em geral Busscher et al.² com **PVC** de 13,00 a 14,50 anos em crianças e adolescentes Holandeses e com população brasileira em geral²⁵.

A maturação somática apresenta diferenças no desempenho da força em jovens futebolistas, dado esse que foi avaliado pelos testes de saltos **SJ** e **CMJ** com os meses relativos ao **PVC**. A explicação para isso é devido a influência dos componentes neurais pela velocidade de contração e o recrutamento das unidades motoras na produção de força em relação ao crescimento 26 que constata a altura do **SJ**, explicando melhor a taxa de produção de força ($R^2 = 53,9\%$).

Esses resultados são evidenciados e sustentados por outro estudo de Philippaerts et al.³, o qual afirma que há coincidência em relação ao aumento da força explosiva, estimado pelo método de salto vertical com o momento do **PVC**, e que a tendência do aumento no desempenho da força muscular e potencia, sejam influenciados pelo sistema de treinamento esportivo. Consistentemente, como fundamentada Ford et al.²⁶, parece que o crescimento físico tem um papel importante no desenvolvimento da força, e isto pode ser atribuído pelo aumento que tem sido provavelmente no **PVC**.

No caso dos testes de saltos verticais indicado na estimativa da força explosiva, percebe que houve comportamentos diferenciados, onde no **SJ** foram diagnosticadas diferenças entre o momento do **PVC** com relação aos meses -18 e -24 meses do **PVC** e 6, 12, 18, e 24 após o **PVC**. Em contrapartida, o **CMJ** foi percebido diferenças mais próximas as extremidades do antes (-24 meses do **PVC**) e após o **PVC** (12, 18, 24 meses do **PVC**).

Diante disso, nota-se que a manifestação da força produzida no **SJ** ocorrerá mais cedo do que o **CMJ** isto relativo ao tempo de meses do **PVC**, isso devido aos diferentes componentes que expressam em cada uma variável, por consequência, apresentam diferentes especificidades de mudanças com o treinamento e o crescimento físico²⁷.

A descoberta importante sobre a velocidade e a maturação somática foi que houve uma variabilidade na curva da velocidade em relação aos meses para o **PVC**, demonstrando aumentos em momentos diferentes, assim como o aumento após o **PVC** em relação há 18 e 24 meses após o pico.

Analisando essa relação entre os meses para o **PVC** e o desempenho físico, alguns autores sugerem uma sensibilidade maior com certa especificidade de treinabilidade para a velocidade⁸. Observando esses aspectos do momento do **PVC**, alguns estudos apontam períodos diferentes de sensibilidade e especificidade^{3,26} sugerindo que a ocorrência da treinabilidade acontece no **PVC**, no entanto, outros estudos indicam que este momento é após o **PVC**²⁸.

Essas tendências de contrastes de ocorrência no **PVC** ou **depois** para o aumento do desempenho da velocidade em relação aos meses, são resolvidas por esse estudo que indica que após 18 meses do **PVC** ocorrem diferenças significantes, as quais são sustentadas por diferentes estudos com 18 meses do **PVC**²⁹ e 8 meses do **PVC**³⁰. No entanto, em outro estudo foi observado que houve um incremento significativo da força explosiva, principalmente no ano imediatamente anterior ao **PVC** (-12 meses para o **PVC**)¹⁷.

A principal descoberta em relação à maturação e desempenho da resistência dos jovens futebolistas foi expressa nos pontos críticos em seus indicadores de **VO_{2max}** e quantidade de trabalho mensurados no teste **Yoyo IR1**. Estudo utilizando o **PVC** em uma amostra longitudinal de meninos acompanhados dos 8 aos 16 anos demonstra diferenças significantes de maturidade do tempo relativo ao antes e depois do **PVC**³¹, foram observados que meninos com uma idade depois do **PVC** tendem a ter maiores valores de **VO_{2max}** do que meninos médio e tardio ao **PVC**, quando a massa corporal é estabilizada são estatisticamente mantidos constantes.

Para alguns pesquisadores, o aumento da resistência ocorre antes do **PVC**²⁶. Enquanto que nas curvas de intervalo de tempo de crescimento foi observado que os aumentos ocorreram após 8 meses do **PVC**³⁰, e 12 meses³, em que houve um declínio após esse tempo. No entanto, esse estudo verificou pontos críticos tanto na análise da curva quanto do **VO_{2max}**, e na quantidade de trabalho. Essa tendência de aumento antes do **PVC** na curva de intervalo de tempo de crescimento, e com diminuições durante o **PVC**, seguidos de estabilidade, podem indicar influencia do aumento da estatura, tendo por consequência aumento na massa corporal, os quais corrigidos sugerem diferenças entre os momentos do **PVC**.

Os resultados desse estudo indicam uma variabilidade de comportamento do desempenho da resistência com pequena e insignificante linearidade, que pode ser justificada pelo estado de treinamento ter influenciado os resultados do teste **YoyoIR1** desse estudo, como no Deprez et al.³². Tais resultados demonstraram valores do **VO_{2max}** com inferioridade do desempenho de resistência desse jogadores futebolistas da categoria sub 13, 15 e 17, como pode ser observado na comparação com o estudo de Buchheit et al.¹⁵, demonstrando valores superiores antes do **PVC** ($53,50 \pm 5,82$ ml.kg.min⁻¹), no **PVC** ($60,60 \pm 5,02$ ml.kg.min⁻¹), e após o **PVC** ($57,30 \pm 4,22$ ml.kg.min⁻¹). Cabe ressaltar que no estudo de Buchheit et al.¹⁵ o grupo antes do **PVC** apresentou valores menores do que no momento do **PVC** e após o **PVC**.

A maturação somática distribuída por meses do PVC não influenciou o grupo de jogadores de futebolistas da categoria sub 13, 15, e 17 desse estudo no desempenho da resistência, permitindo indicar que as diferenças individuais entre os jogadores de futebol são evidenciadas pelo treinamento²⁹, cuja sustentação pode ser notada no estudo de Mortatti et al.¹⁷. Ressalta que VO_{2max} é em grande parte explicado pelo tamanho corporal, mas o nível de atividade e de sua interação com o estatuto de maturidade contribui de forma independente para o pico de VO_2 ³¹.

Diante desse apontamento é possível ressaltar uma aplicação de certa cautela na interpretação desses resultados do desempenho da resistência, devido ao estado de treinamento desses atletas. Nesse estudo é importante destacar algumas limitações, onde é caracterizada na ausência de controle do tipo de amostra para as funções táticas. Ressalta-se que existem diferenças fundamentais no gerenciamento das três equipes utilizadas nesse estudo, onde foram selecionados os participantes; resumidamente, duas com tratamentos contendo dimensões de organização didática pedagógica, multiprofissionais, infraestrutura e gestão diferenciadas, e outra equipe com problemas nessas dimensões, portanto, equipes com qualidades de caráter profissional e jogadores de nível de seleção nacional, e outra com nivelamento amador. Para futuros estudos sugere-se o controle da amostra por funções táticas, e inclusive diminuir mais ainda os intervalos de PVC para três meses.

Perante esse desdobramento, a classificação do PVC em intervalos de 6 meses permite determinar claras diferenças nos testes de Squat Jump, Countermovement Jump e velocidade de 10 metros. No entanto, quando considerado o desempenho da resistência, esses intervalos curtos de tempo não foram suficientes para observar diferenças entre os futebolistas nos testes de YoyoIR1. Para que sejam analisados os efeitos da maturação somática, especificamente em testes de saltos verticais e velocidade, os resultados sugerem o uso do PVC em intervalos de 6 meses.

Conflito de interesses:

Não temos.

Referências

1. Mirwald RL, Baxter-Jones DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurement. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34:689-694.
2. Busscher I, Kingma I, Bruin R, Wapstra FH, Verkerke GJ, Veldhuizen AG. Predicting the peak growth velocity in the individual child: validation of new growth model. *J Europ Spine.* 2013; 21:71-76.
3. Philippaerts RM, Vaeyens R, Janssens M, Renterghem B V, Matthys D, Craen R, Bourgois J, Vrijens J, Beunen G, Malina RM. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *J Sports Sci.* 2006;24: 221-230.
4. Machado DRL, Bonfim MR, Costa LT. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Rev Bras Cin Des Hum.* 2009; 11:14-21.
5. Carvalho HM, Coelho-Silva M, Valente-dos-Santos J, Gonçalves RS, Philippaerts R, Malina R. Scaling lower-limb isokinetic strength for biological maturation and body size in adolescent basketball players. *Eur J Apply Phys.* 2012;112(8):2881-9.
6. Malina RM. Skeletal age and age verification in youth sport. *Sports Med.* 2011;41:925-47.
7. Armstrong N, McManus AM. Physiology of elite young male athletes. *Med Sport Sci.* 2011; 56:1-22.
8. Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Kuitunen S, Douglas A, Peltola E, Bourdon P. Age-related differences in acceleration, maximum running speed, and repeated-sprint performance in young soccer players. *J Sports Sci.* 2011;29:477-84.
9. Valente-dos-Santos J, Coelho-e-Silva MJ, Martins RA, Figueiredo AJ, Cyrino ES, Sherar LB, Vaeyens R, Huijgen BC, Elferink-Gemser MT, Malina RM. Modelling developmental changes in repeated-sprint ability by chronological and skeletal ages in young soccer players. *Int J Sports Med.* 2012;33(10):773-80.
10. Figueiredo A J, Gonçalves C E, Coelho E, Silva M J, Malina R M. Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Ann Hum Biology.* 2010; 36(1):60-73.
11. Vanttinen T, Blomqvist M, Nyman K, Hakkinen K. Changes in body composition, hormonal status, and physical fitness in 11-13, and 15 year-old Finnish regional youth soccer players during a two-year follow-up. *J Strength Cond Res.* 2011;25(12):3342-51.
12. Gomez-Campos R, Hespanhol JE, Portella D, Vargas-Vitoria R, Arruda M, Cossio-Bolaños, MA. Predicción de La maduración somática a partir de variables antropométricas: validación y propuesta de ecuaciones para escolares de Brasil. *Nut Clin Dietética Hosp.* 2012; 32(3):7-17.
13. Coelho-Silva MJ, Figueiredo AJ, Simões F, Seabra A, Natal A, Vaeyens R, Philippaerts R, Cumming SP, Malina RM. Discrimination of u-14 soccer players by level and position. *Int J Sports Med.* 2010;31(11):790-6.
14. Keiner M, Sander A, Wirth KPD, Phil DR, Caruso O, Immesberger P, Zawieja M. Trainability of Adolescents and Children in the Back and Front Squat. *J Strength Cond Res.* 2012.
15. Buchheit M, Simpson BM, Mendez-Villanueva A. Repeated High-Speed Activities during Youth Soccer Games in Relation to Changes in Maximal Sprinting and Aerobic Speeds. *Int J Sports Med.* 2013;34(1):40-8.
16. Iuliano-Burns S, Mirwald RL, Bailey DA. Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissue velocities for early, average and late maturing boys and girls. *Am J Hum Biol.* 2001;13(1): 1-8.
17. Mortatti A L, Honorato R C, Moreira A, Arruda M de. O uso da maturação somática na identificação morfofuncional em jovens jogadores de futebol. *Rev Andal Med Deporte.* 2013;6(3):108-114.
18. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual.

- Champaign: Human Kinetics; 1988.
19. Lohman T G. Advances in body composition assessment. Current issues in exercise science series. Monograph n° 3 Champaign, IL: Human Kinetics; 1992.
 20. Komi PV, Bosco C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men. *Medicine and Science in Sport and Exercise* 1978;10(14):261-265.
 21. Quagliarella L, Sasanelli N, Belgiovine G, Accettura D, Notarnicola A, Moretti B. Evaluation of counter movement jump parameters in young male soccer players. *J Appl Biomater Biomech*. 2011; 9:40-6.
 22. Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P. The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine* 2008;38:37-51.
 23. Markovic G, Mikulic P. Discriminative ability of the Yo-Yo intermittent recovery test (level 1) in prospective young soccer players. *J Strength Cond Res*. 2011;25(10):2931
 24. Sherar LB, Baxter-Jones AD, Mirwald RL. Limitations to the use of secondary sex characteristics for gender comparisons. *Ann Hum Biol*. 2004;31(5):586-93.
 25. Bergmann GG, Bergmann MLA, Lorenzi TDC, Pinheiro ES, Garlipp DC, Moreira RB, Marques AC, Gaya ACA. Pico de velocidade em estatura, massa corporal e gordura subcutânea de meninos e meninas dos 10 aos 14 anos de idade. *Rev Bras Cineant Des Hum*. 2007; 9(4): 333-338.
 26. Ford P, Croix MS, Lloyd R, Meyes R, Moosavi M, Oliver J, Till K, Willinas C. The long-term athlete development model: physiological evidence and application. *J Sports Sci*. 2011; 29:389-402.
 27. Hespanhol J E, Silva R L P, Arruda Miguel de, Bolaños M A C. Sensibilidade e especificidade do diagnóstico de desempenho da força por diferentes testes de saltos verticais em futebolistas e voleibolistas na puberdade. *Rev Bras Med Esporte*. 2013;19(5):346-349.
 28. Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Kuitunen S, Douglas A, Peltola E, Bourdon P. Is the relationship between sprinting and maximal aerobic speeds in young soccer players affected by maturation? *Pediatric Exerc Sci*. 2010; 22: 497-510.
 29. Beunen G, Malina RM. Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. *Exerc Sport Sci Rev*. 1988;16:503-40.
 30. Yague PH, De La Fuente JM. Changes in height and motor performance relative to peak height velocity: A mixed-longitudinal study of Spanish boys and girls. *Am J Hum Biol*. 1998;10: 647-660.
 31. Beunen G, Baxter-Jones AD, Mirwald RL, Thomis M, Lefevre J, Malina RM, Bailey DA. Intraindividual allometric development of aerobic power in 8- to 16-year-old boys. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34:503-10.
 32. Deprez D, Vaeyens R, Coutts AJ, Lenoir M, Philippaerts R. Relative Age Effect and Yo-Yo IR1 in Youth Soccer. *Int J Sports Med*. 2012;33:987-93.

Influencia da maturação somática sobre o desempenho físico em jovens futebolistas brasileiros

RESUMO

Objetivo: Analisar o desempenho físico em jovens futebolistas em função da maturação somática em meses de PVC e verificar efeito do PVC na linearidade do desempenho da força velocidade e resistência em jovens futebolistas brasileiros.

Método: Foram selecionados 205 sujeitos, entre 11 a 17 anos de idade pertencentes a três clubes de futebol do estado de São Paulo. Os sujeitos foram divididos por intervalo de meses de seis (6) em seis (6) meses do pico de velocidade de crescimento. As avaliações físicas foram constituídas por testes físicos de saltos verticais: Squat Jump e Countermovement Jump, velocidade de 10 metros e teste do Yoyo Intermitente Recovery nível 1. Para análise inferencial, foram utilizados a ANOVA (one way) e para determinar as diferenças intergrupos utilizou-se o teste Post Hoc de Tukey, com nível de significância $p < 0,05$.

Resultados: Foram verificadas diferenças entre os meses para o pico de velocidade de crescimento no desempenho da força explosiva nos testes de SJ ($F=13,19$; $p < 0,01$), CMJ ($F=11,89$; $p < 0,01$) e para a velocidade ($F=5,93$; $p = 0,01$), todavia, para o desempenho da resistência, não foram encontradas diferenças em relação aos meses do pico.

Conclusão: Os resultados sugerem o uso do PVC em intervalos de 6 meses para analisar os efeitos da maturação somática, especificamente em testes de saltos verticais e velocidade.

Palavra Chaves: Crescimento, pico de velocidade de crescimento, jogadores de futebol, adolescentes.

Validez de ecuaciones antropométricas para predecir el peso corporal de niños escolares de moderada altitud

Validity of anthropometric equations to predict the body weight of school children of moderate altitude

Wilbert Juvenal Cossio Bolaños^{1,2,3,4}

¹ Unidad de Investigación del Centro Médico Naval "CMST", Lima, Perú.

² Facultad de Ciencias de la Salud-EAP Estomatología, Universidad Privada San Juan Bautista-UPSJB, Lima Perú.

³ Facultad de Obstetricia y Enfermería-FOE, Posgrado de la Universidad San Martín de Porres-USMP, Lima Perú.

⁴ Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Nacional de Educación-Enrique Guzmán y Valle-UNE, Lima, Perú.

RESUMEN

Objetivo: Validar ecuaciones de regresión antropométricas para predecir el peso corporal de niños de ambos géneros que viven a moderada altitud de 6 a 11 años.

Material y Métodos: Se estudió 796 niños de ambos sexos, siendo 402 niñas (14,2%) y 394 niños (14,1%). Los escolares estudiados Vivían a moderada altitud (2320msnm) del Perú (Arequipa). Se evaluó la edad, peso corporal, estatura, circunferencia del tórax, brazo relajado y pantorrilla media. El proceso de validación de las ecuaciones se llevó a cabo por la validez de criterio (cruzada). Los resultados se analizaron mediante la estadística descriptiva. Para verificar la concordancia entre las ecuaciones predichas se utilizó el Plotaje de Bland y Altman con un intervalo de confianza al 95%.

Resultados: Se determinó altos valores de correlación entre la edad y las variables antropométricas. La edad, estatura, circunferencia del tórax, pantorrilla y brazo relajado mostraron ser buenos predictores del peso corporal en ambos grupos de edad (6-8 años y 9-11 años) y géneros. A través de las regresiones múltiples se obtuvo tres modelos matemáticos para cada grupo de edad y género. Los porcentajes de predicción del R² ajustado muestran valores entre 61% a 81% en las niñas y 76% a 88% en los niños.

Conclusión: El peso corporal de niños escolares de moderada altitud puede ser inferido por medio de ecuaciones antropométricas, limitándose su aplicabilidad a condiciones precarias y emergenciales, sobre todo, en zonas marginales y rurales donde no existe instrumental adecuado para la evaluación antropométrica.

Palabras claves: Peso corporal, validez, ecuaciones, niños, altitud.

ABSTRACT

Objective: Validate anthropometric regression equations to predict the body weight of children of both genders who live at a moderate altitude of 6 to 11 years.

Material and Methods: We studied 796 children of both sexes, being 402 girls (14.2%) and 394 boys (14.1%). The students studied lived at moderate altitude (2320msnm) from Peru (Arequipa). Age, body weight, height, chest circumference, relaxed arm and middle calf were evaluated. The process of validation of the equations was carried out by criterion validity (crossed). The results were analyzed by means of descriptive statistics to verify the agreement between the predicted equations, the Plot of Bland and Altman with a 95% confidence interval was used.

Results: High correlation values between age and anthropometric variables were determined. Age, height, circumference of the thorax, calf and relaxed arm showed to be good predictors of body weight in both age groups (6-8 years and 9-11 years) and genders. Through the multiple regressions, three mathematical models were obtained for each age group and gender. The prediction percentages of adjusted R² show values between 61% to 81% in girls and 76% to 88% in boys.

Conclusion: The body weight of school children of moderate altitude can be inferred by means of anthropometric equations, limiting their applicability to precarious and emergency conditions, especially in marginal and rural areas where there is no adequate instrument for anthropometric evaluation.

Key words: Body weight, validity, equations, children, altitude.

Recibido: 11-01-2018
Aceptado: 10-02-2018

Correspondencia:

Wilbert Cossio
E-mail:
wilbert_dam@yahoo.com

Introducción

La antropometría presenta importancia fundamental en el estudio del ser humano, desde las formas más arcaicas de atribuir medidas a los segmentos corporales¹, siendo utilizado para monitorizar el crecimiento físico a través de medidas antropométricas, como estatura, peso corporal, circunferencias, pliegues cutáneos y diámetros óseos².

Tales medidas son aceptadas como importantes instrumentos en el control de la salud y evaluación del estado nutricional de niños³, a su vez que permite evaluar el impacto de los factores ambientales y genéticos en la adaptación biológica de las poblaciones humanas⁴, tanto en el nivel del mar, como a moderadas y elevadas altitudes.

En este sentido, el patrón de crecimiento de los niños de elevadas altitudes es muy sensible en comparación con los del nivel del mar, ya que estudios tienen demostrado que los efectos de la hipoxia producen un retardo en el crecimiento lineal de los mismos^{2,5,6,7}, así como los fenómenos del estirón puberal, la maduración ósea y sexual parecen estar igualmente retrasados frente a las pautas de desarrollo general^{8,9,10}.

Estas evidencias conllevan a realizar investigaciones específicas para este tipo de poblaciones, ya que los estudios referenciales que abarcan grandes poblaciones fueron desarrolladas en el nivel del mar^{6,11,12} usando las normas internacionales como parámetro específico. Sin embargo, podemos destacar que el 93.8% de la población mundial viven debajo de los 1500msnm., y solo el 6% en poblaciones de altitud¹³. Esta pequeña proporción de habitantes presentan diversas características geográficas, sociales, culturales, económicas, étnicas, entre otras, y muchas veces son consideradas como heterogéneas, debido a los escasos recursos ecológicos, bajo nivel socioeconómico, prevalencia del medio rural y un importante grado de aislamiento que determina a su vez un menor grado de variabilidad genética, mayor endogamia y grado de etnicidad¹⁴.

Por lo tanto, es necesario estudiar a los niños y adolescentes de altitud respecto al comportamiento del crecimiento físico y composición corporal mediante propuestas específicas que permitan un real diagnóstico de este tipo de población.

De esa forma, podemos destacar que los centros escolares de zonas marginales y de zonas rurales de la región de Arequipa carecen de instrumentos de evaluación antropométrica para evaluar el peso corporal de la población escolar. Por lo que el procedimiento de evaluación antropométrica que se realiza a inicio y final de cada año escolar recae generalmente en manos de los profesores de educación física. Estos profesionales no cuentan muchas veces con básculas para evaluar el peso corporal de sus alumnos.

En consecuencia, es necesario desarrollar otras alternativas para predecir el peso corporal, como son el uso de nomogramas y ecuaciones de regresión, puesto

que el peso es un indicador del estado nutricional a corto plazo y debe ser evaluado constantemente sobre todo en poblaciones que se encuentran en proceso de crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, el objetivo del estudio es validar ecuaciones de regresión para predecir el peso corporal de niños de ambos géneros de moderada altitud de 6 a 11 años.

Metodología

Muestra

Para el estudio fueron seleccionados 796 niños de manera probabilística (estratificado) de un total de 5627 niños escolares. La selección de la muestra fue estratificada, seleccionándose 402 niñas (14,2%) y 394 niños (14,1%). Todos los niños al momento de realizar el muestreo se encontraban oficialmente matriculados en los 4 Centros Educativos en los que se realizó el estudio. Los escolares estudiados pertenecen a las escuelas públicas del sistema educativo peruano (nivel primario) y fueron considerados en el estudio los niños que nacieron en la provincia de Arequipa, ubicada a moderada altitud (2320msnm) y fueron excluidos los que habían nacido en otras regiones geográficas.

Los niños que frecuentan centros educativos escolares ubicados en zonas urbanas por lo general son considerados de condición socioeconómica media, y los que frecuentan centros escolares en zonas marginales pertenecen a la condición socioeconómica baja¹⁵. Todos los Padres y apoderados de los niños estudiados firmaron la ficha de consentimiento libre y aclarado para autorizar la realización de las mediciones antropométricas en concordancia con las pautas y sugerencias realizadas por el Comité de ética en investigación (Departamento Médico del Instituto del Deporte Universitario, IDUNSA).

Tipo de estudio

La investigación es de tipo descriptivo/explicativo^{16,17}. Puesto que engloba variables independientes y dependientes entre las medidas antropométricas.

Técnicas e instrumentos

Para la evaluación de las medidas antropométricas de masa corporal (kg), Estatura (m) y perímetro del tórax, pantorrilla y brazo relajado (cm) se utilizó protocolos estandarizados. Todas las variables antropométricas fueron evaluadas 2 veces por un único evaluador experimentado. Esto en razón de garantizar la calidad de las medidas realizadas. El procedimiento de confiabilidad adoptado fue de test re-test, efectuado a cada 10 sujetos, mostrando el ETM (Error Técnico de Medida) valores inferiores al 3%. Las variables antropométricas usadas en el estudio fueron:

- Masa corporal: El objetivo fue determinar la masa corporal total y se utilizó una balanza digital con una precisión de (200g) con una escala de (0 a 150 kg), siguiendo las recomendaciones de Gordon, Chumlea y Roche¹⁸ para niños de 5-10 años y de

- 10-15 años.
- **Estatura:** El objetivo fue determinar la estatura del individuo en posición ortostática, evaluándose mediante un estadiómetro de aluminio graduada en milímetros, presentando una escala de (0-2,50m), siguiendo los procedimientos de Jordan¹⁹, Gordon, Chumlea y Roche¹⁸.
- **Circunferencias corporales:** El objetivo fue evaluar las circunferencias del brazo derecho relajado, la circunferencia del tórax entre la inspiración y la expiración y la circunferencia de la pantorrilla derecha, siguiendo los procedimientos propuestos por Callaway, et.al²⁰ utilizando una cinta métrica de nylon milimetrada con una precisión de (0,1cm).

Validación de las ecuaciones

Para validar las ecuaciones se utilizó la validez de criterio (cruzada), sugerida por Lohman²¹. Donde Y_1 es el peso corporal medido y Y_2 es el peso estimado por ecuaciones de regresión: $[ET = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (y_1 - y_2)^2}]$. Para este proceso se utilizaron 200 niñas y 195 niños de 6 a 11 años, a través del cual se obtuvo 12 ecuaciones de regresión. La estimativa de reducción fue obtenida mediante la comparación del R^2 , utilizando la propuesta de Lohman²¹ $[EEE = s \sqrt{1 - R^2}]$.

Análisis estadístico

Para analizar los datos se utilizó la estadística

descriptiva de media aritmética (X) y desviación Estándar (DE). Para correlacionar las variables antropométricas se utilizó el coeficiente producto momento de Pearson (r) y para predecir los valores de Y (peso corporal) se utilizó la regresión múltiple (R^2), con una probabilidad de ($p < 0,001$), respectivamente. Para verificar la concordancia entre las ecuaciones predichas y los valores reales del peso corporal se utilizó el plotaje de Bland Altman²². Su precisión se evaluó con los intervalos de confianza al 95%.

Resultados

La tabla 1 muestra las variables antropométricas que caracterizan a la muestra estudiada. Todas las variables muestran un crecimiento físico ascendente en ambos géneros con el transcurso de la edad, desde los 6 hasta los 11 años, respectivamente.

Las correlaciones entre variables antropométricas para ambos géneros y grupos de edad pueden observarse en las tablas 2 y 3. Para el caso de las niñas se observan altos niveles de correlación en ambos grupos de edad entre el peso corporal, estatura, circunferencia del tórax, pantorrilla y brazo. Sin embargo, en el caso de los niños esta tendencia se observa en el primer grupo de edad (6-8 años), luego en el segundo grupo se limita a las variables de estatura y circunferencia del tórax, respectivamente.

Luego de verificar las correlaciones entre las variables antropométricas se procedió a realizar las

Tabla 1. Caracterización de la muestra estudiada.

Edad (años)	n	Peso Corporal (kg)	Estatura (m)	C. Tórax (cm)	C. Pantorrilla (cm)	C. Brazo (cm)
Mujeres						
6,00-6,90	80	22,48±2,61	1,19±0,05	59,56±3,38	23,26±1,22	17,00±1,10
7,00-7,90	61	24,62±3,44	1,23±0,04	61,61±3,83	24,06±0,98	17,40±1,50
8,00-8,90	63	26,57±3,03	1,26±0,06	64,67±3,33	24,51±1,53	17,64±1,07
9,00-9,90	58	30,38±4,61	1,32±0,06	66,03±5,04	25,69±1,89	18,59±1,81
10,00-10,90	63	37,21±5,37	1,40±0,04	69,13±4,63	27,40±2,59	19,54±1,83
11,00-11,90	77	38,99±5,94	1,44±0,05	72,01±5,61	28,26±3,94	20,46±2,48
Hombres						
6,00-6,90	56	21,81±2,23	1,14±0,05	59,63±2,51	23,10±2,41	16,70±1,08
7,00-7,90	67	22,91±3,91	1,18±0,05	61,89±4,43	23,35±1,68	17,23±1,37
8,00-8,90	68	25,88±3,54	1,25±0,04	63,14±3,37	24,21±1,94	17,49±1,42
9,00-9,90	73	29,58±3,79	1,28±0,04	69,22±2,77	25,63±1,52	18,07±1,26
10,00-10,90	59	33,25±4,04	1,36±0,06	69,33±3,97	27,73±4,15	19,03±1,05
11,00-11,90	71	37,01±4,82	1,43±0,05	69,48±4,97	27,74±3,93	19,91±2,28

Leyenda: C: Circunferencia

Tabla 2. Correlación entre variables antropométricas en niñas, según grupos de edad.

	Edad (años)	Peso Corporal (kg)	Estatura (m)	C. Tórax (cm)	C. Pantorrilla (cm)	C. Brazo (cm)
6-8 años						
Edad (años)	--					
Masa Corporal (kg)	0,52	--				
Estatura (m)	0,52	0,80*	--			
C. Tórax (cm)	0,51	0,77*	0,61	--		
C. Pantorrilla (cm)	0,43	0,72*	0,61	0,76*	--	
C. Brazo (cm)	0,25	0,75*	0,54	0,68*	0,69*	--
9-11 años						
Edad	--					
Masa Corporal (kg)	0,44	--				
Estatura (m)	0,48	0,74*	--			
C. Tórax (cm)	0,59	0,85*	0,65*	--		
C. Pantorrilla (cm)	0,27	0,72*	0,58	0,68*	--	
C. Brazo (cm)	0,27	0,75*	0,51	0,74*	0,53	--

Leyenda: C= circunferencia, * = p<0,001.

Tabla 3. Correlación entre variables antropométricas en niños, según grupos de edad.

	Edad (años)	Masa Corporal (kg)	Estatura (m)	C. Tórax (cm)	C. Pantorrilla (cm)	C. Brazo (cm)
6-8 años						
Edad (años)	--					
Masa Corporal (kg)	0,38	--				
Estatura (m)	0,60*	0,70*	--			
C. Tórax (cm)	0,34	0,74*	0,52	--		
C. Pantorrilla (cm)	0,21	0,61*	0,52	0,59	--	
C. Brazo (cm)	0,21	0,76*	0,43	0,74*	0,63*	--
9-11 años						
Edad	--					
Masa Corporal (kg)	0,57	--				
Estatura (m)	0,69*	0,80*	--			
C. Tórax (cm)	0,41	0,75*	0,62*	--		
C. Pantorrilla (cm)	0,23	0,18	0,20	0,17	--	
C. Brazo (cm)	0,43	0,48	0,40	0,33	0,54	--

Leyenda: C= circunferencia, * = p<0,001.

regresiones estadísticas múltiples. Este proceso permitió obtener tres modelos matemáticos para cada grupo de edad y género. En ambos casos (tabla 4 y 5) se observa que desde el modelo 1 hasta el modelo 3 aumentan los valores del R^2 en cada grupo de edad y para ambos géneros. Esto muestra que las ecuaciones generadas aumentan su capacidad de precisión a medida que se incrementa variables antropométricas. Por lo tanto, las ecuaciones que predicen el peso corporal en niños de ambos géneros muestran un alto poder de explicación, oscilando entre 61% a 81% en las niñas y de 76% a 88% en los niños.

Las figuras 1 y 2 muestran los niveles de concordancia representados a través del plotaje de Bland y Altman. Las diferencias de las medias muestran valores inferiores de $\pm 0,15\%$ para ambos grupos de edad y sexo, lo que permite afirmar que son altamente concordantes con la medición del peso real.

Discusión

Las regiones de altitud están asociadas

habitualmente a una climatología extrema de bajas temperaturas, escasa humedad relativa, alta radiación solar e hipoxia derivada de la baja presión atmosférica²³. Estas características demuestran que el efecto de la hipoxia es evidente entre las personas mayores, adolescentes y adultos jóvenes²⁴, ya que afecta la reproducción humana, la fisiología y el peso principalmente al nacer²⁵. En este sentido, los niños y adolescentes de estas regiones geográficas con frecuencia son bajos, ligeros y presentan dimensiones más grandes de tórax en relación a los niños del nivel del mar^{12,26}. Desde esa perspectiva, las variables antropométricas de nuestro estudio muestran una tendencia ascendente en función de la edad cronológica, tanto en el peso, estatura, circunferencia del tórax, brazo y pantorrilla.

Estas medidas muestran valores inferiores de estatura y similares valores de peso en relación a los estudios referenciales de la OMS²⁷, así como también los valores de la circunferencia del brazo son inferiores en relación a las referencias de Frisancho²⁸. Esto evidentemente muestra retraso en el crecimiento físico

Tabla 4. Ecuaciones de regresión para predecir el peso corporal de niñas.

Modelos	Ecuaciones	R	R ²	EEE
6-8 años				
1	Peso=-15,4+(0,670*E)+(0,567*CT)	0,79	0,61	2,18
2	Peso=-34,9+(0,0725*E)+(29,4*Est)+(0,369*CT)	0,87	0,76	1,72
3	Peso=-35,9+(0,342*E)+(24,3*Est)+(0,200*CT)+(0,911*CB)	0,91	0,81	1,52
9-11 años				
1	Peso=-41,7+(1,50*E)+(0,895*CT)	0,86	0,75	3,35
2	Peso=-56,4+(0,592*E)+(26,2*Est)+(0,717*CT)	0,88	0,77	3,08
3	Peso=-55,2+(0,547*E)+(25,2*Est)+(0,533*CT)+(0,676*CB)	0,89	0,80	2,92

Leyenda: E edad, Est Estatura, CT circunferencia del tórax, CB circunferencia del brazo.

Tabla 5. Ecuaciones de regresión para predecir el peso corporal de niños.

Modelos	Ecuaciones	r	R ²	EEE
6-8 años				
1	Peso=-22,0+(0,658*E)+(0,664*CT)	0,76	0,56	2,49
2	Peso=-37,2+(0,375*E)+(27,7*Est)+(0,494*CT)	0,83	0,69	2,11
3	Peso=-37,6+(0,166*E)+(24,6*Est)+(0,209*CT)+(1,18*CB)	0,88	0,76	1,83
9-11 años				
1	Peso=-34,3+(1,82*E)+(0,727*CT)	0,81	0,64	3,26
2	Peso=-46,4+(0,185*E)+(32,2*Est)+(0,484*CT)	0,87	0,74	2,75
3	Peso=-49,4+(0,0925*E)+(32,3*Est)+(0,458*CT)+(0,461*CB)	0,88	0,76	2,66

Leyenda: E edad, Est Estatura, CT circunferencia del tórax, CB circunferencia del brazo.

de los niños de ambos géneros de moderada altitud, como lo descrito en varios estudios al investigar variables de crecimiento físico en niños y adolescentes de poblaciones de altitud^{2,6,7}. Estos efectos son atribuidos por lo general a factores medio-ambientales e inclusive a

factores socioeconómicos. Otros estudios también destacan que las circunferencias del tórax y la pantorrilla, y la capacidad pulmonar son mayores en relación a los del nivel del mar^{5,29,30}. Estas características demuestran la particularidad de estas poblaciones sean

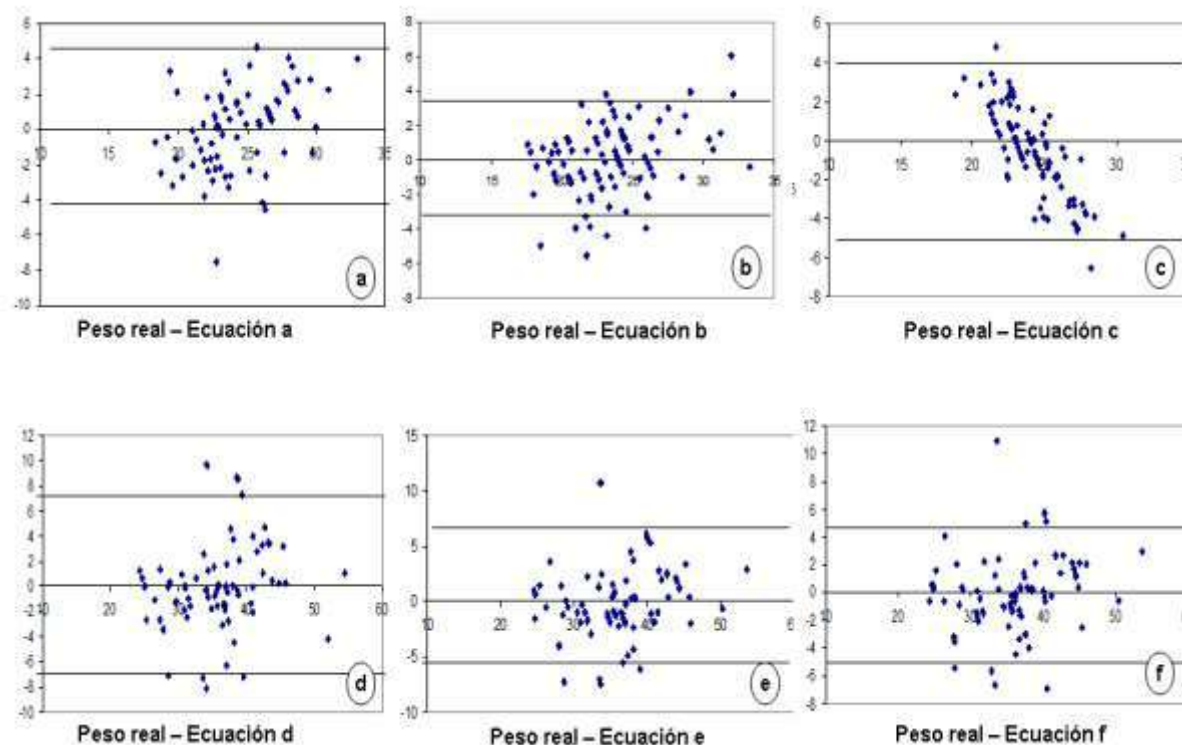


Figura 1. Concordancia entre el peso corporal real y modelos de predicción: Las figuras 1a, 2b y 2c muestran la concordancia para niñas de 6-8 años y las figuras 1d, 1e y 1f para niñas de 9-11 años.

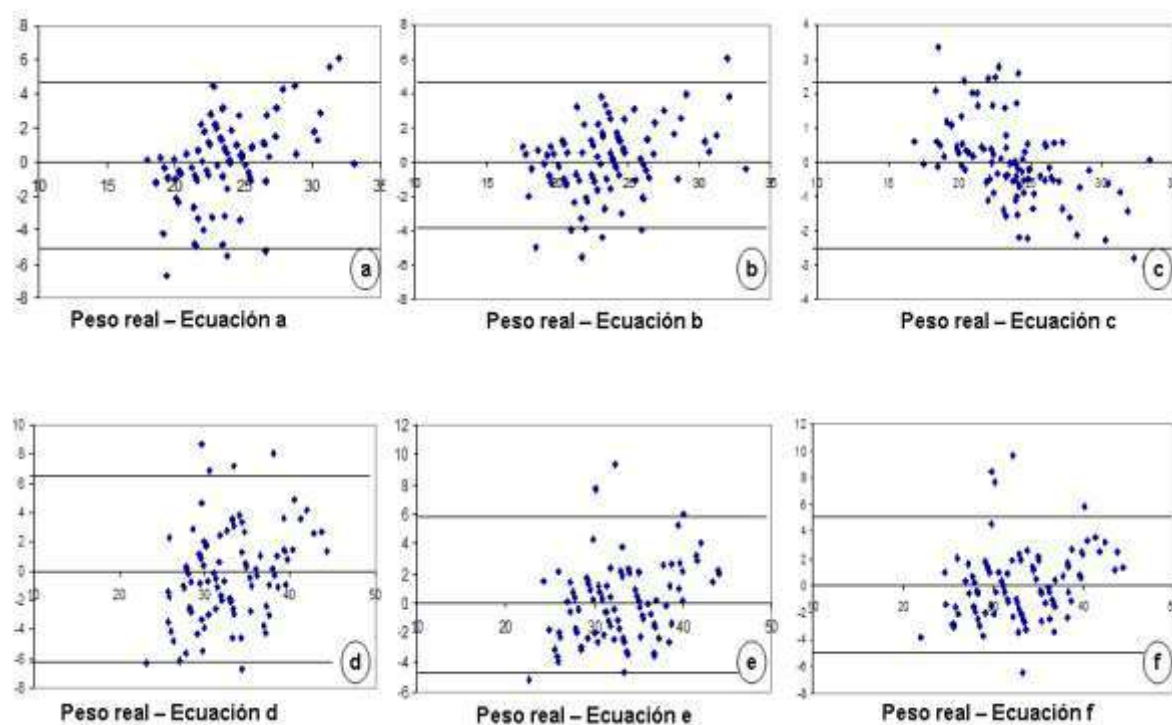


Figura 2. Concordancia entre el peso corporal real y modelos de predicción: Las figuras 1a, 2b y 2c muestran la concordancia para niños de 6-8 años y las figuras 1d, 1e y 1f para niños de 9-11 años.

específicas y merezcan mayor atención durante las investigaciones y sean analizados de forma particular.

De esa forma, el presente estudio tuvo como objetivo validar ecuaciones de regresión para predecir el peso corporal a partir de variables antropométricas. Los resultados muestran fuertes coeficientes de correlación entre las variables de la masa corporal con la edad, la circunferencia del tórax, pantorrilla y circunferencia del brazo. Así como las ecuaciones de regresión obtenidas presentan altos valores predictivos oscilando entre 61% a 81% en las niñas y de 76% a 88% en los niños, así como también el plotaje de Bland y Altman muestran concordancia entre las seis ecuaciones. Tales ecuaciones pueden ser aprovechadas como un método doblemente indirecto para predecir el peso corporal de niños en zonas de bajos recursos donde no exista instrumental para la evaluación antropométrica.

Por lo general el seguimiento del crecimiento físico y la evaluación del estado nutricional en niños y adolescentes deben ser monitorizados constantemente a través de variables clásicas de peso, estatura Índice de Masa corporal (IMC) sugeridas por varios estudios referenciales^{27,31}. Sin embargo, los centros escolares ubicados en zonas marginales de la región arequipa y zonas rurales no cuentan con adecuados servicios básicos y menos aún que dispongan de instrumental para evaluar variables antropométricas y de aptitud física. Esto en razón de que las regiones de altitud básicamente se caracterizan por presentar terreno irregular, bajo nivel socio económico, así como aislamiento de sus comunidades en relación a las ciudades³². Por lo tanto, la factibilidad de las ecuaciones propuestas implica el uso de una cinta métrica para evaluar las variables antropométricas sugeridas, requiriendo un mínimo de entrenabilidad para su medición.

De esta forma podemos destacar que el crecimiento infantil hoy en día es reconocido como de fundamental importancia en términos de salud y de bienestar³³, tanto en niños y adolescentes del nivel del mar, como de altitud y su seguimiento debe ser longitudinalmente a lo largo del proceso de crecimiento físico. A su vez, la antropometría, por su bondad y bajo costo, ha sido la técnica más utilizada hasta la fecha en estudios clínicos y epidemiológicos³⁴, los que han permitido caracterizar y diagnosticar a poblaciones de diferentes etnias, raza, sexo, condiciones económicas y regiones geográficas del mundo. Por lo tanto, su uso para poblaciones en pleno proceso de crecimiento es esencial para el diagnóstico y monitorización del crecimiento físico y el estado nutricional.

Finalmente, a través de los resultados obtenidos, podemos concluir que el peso corporal de niños escolares de moderada altitud puede ser inferido por medio de ecuaciones antropométricas que implican el uso de la edad, estatura, la circunferencia del tórax y del brazo. Su aplicabilidad se limita a condiciones precarias y emergenciales, sobre todo en zonas marginales y rurales donde no existe instrumental adecuado para la evaluación antropométrica. Destacamos también que es necesario desarrollar más estudios relacionados con la composición corporal que

permitan analizar el peso total en compartimientos corporales específicos, así como considerar en los estudios aspectos socioeconómicos, étnicos y de niveles de actividad física.

Conflicto de intereses:

No hay

Referencias

1. Martins M, Waltortt L.C. Antropometría: Uma revisão histórica. In: Petroski, E.L. Técnicas e padronizações. Editora Pallotti. Porto alegre, 1999, pp. 9-28.
2. Cossio-Bolaños, M.A, Arruda M, Gómez R. Crecimiento físico en niños de 6 a 12 años de media altura de Arequipa - Perú (3220msnm). Revista Internacional de Ciencias del Deporte. 2009. 14(5), 32-44.
3. Onis M, Habicht J. D. Anthropometric reference data for international use; recommendations from a world health organization expert committee. Am, J, Clin., Nutr. 1996; v. 64, p.650-658
4. Crespo I, Valera J, Gonzalez G, Guerra-Garcia, R. Crecimiento y desarrollo de niños y adolescentes a diversas alturas sobre el nivel del mar. Acta Andina 1995; 4 (1): 53 - 64
5. Beall C.M., Baker P.T, Baker T.S, Hass, J.D.: The effects of high altitude on adolescent growth in Southern Peruvian Amerindians. Hum. Biol., 1977, 49: 109- 124.
6. Stinson S. The physical growth of high altitude Bolivian Aymara children. American Journal of Physical Anthropology 1989; 52, 377-385.
7. Pawsoon I, Huicho L, Muro M, Pacheco A. Growth of children in two economically diverse Peruvian high-altitude communities. American Journal of Physical Anthropology 2001; 13, P. 323-340.
8. Frisabcho A. R. Prenatal and postnatal growth and development at high altitude, en: In Human adaptation and accommodation. The University of Michigan Press 1993.
9. Leonard D W.R, Leatherman T.L, Carey J.W, Thomas R.B. Contributions of nutrition versus hypoxia to growth in rural Andean populations, en: Am. J Hum. Biol., 1990, 2: 613-626.
10. Lomaglio D.B, Marrodán M D, Verón J A, Díaz MC, Gallardo F, Alba JA, Moreno-Romero S. Peso al nacimiento en comunidades de altura de la Puna Argentina: Antofagasta de la Sierra (Catamarca), en: Antropo, 2005, 9, 61-70. www.didac.ehu.es/antropo.
11. Frisancho AR. Human growth and development among high altitude populations. In: The Biology of High Altitude Peoples, edited by P.T. Baker. International Biological 1978.
12. Mueller WH, Schull VN, Schull WJ, Soto P, Rothhammer R. A multinational Andean genetic and health program: growth and development in an hypoxic environment. Ann Hum Biol 1978, 5:329-352.
13. Ponce de León S. The WHO Multicentre growth reference study and altitude above sea level. An example of hyposometric bias. High altitude medicine & biology 2008; v 9, n 3.

14. Moreno Romero S, Madorrán Serrano MD, Bejarano I, Dipierri JE. Crecimiento longitudinal en poblaciones de altura andinas. ¿Existe un patrón propio de estos ecosistemas? *Observatorio Medioambiental*, 2006, núm. 9 155-169.
15. Cossio-Bolanos. Crescimento físico e desempenho motor em crianças de 6-12 anos de condição socioeconômica média da área urbana de Arequipa (perú). *Disertação de mestrado. Unicamp/FEF. Campinas*, 2004.
16. Bisquerra R. *Métodos de investigación*. Editora Morata, Madrid.
17. Thomas. J., Nelson. J. *Research Methods in Physical Activity*. Human Kinetics, 2002.
18. Gordon, C., Chumlea, W., Roche, A. Stature recumbent length and weight. In: Lohman, T., Roche, A. Martorell, R. *Anthropometric standarization reference manual*. Champaign, Human Kinetics, 1988 p.03-05.
19. Jordan RJ. Crecimiento y desarrollo del niño de Cuba. *Bol. Med. Hosp. Inf. México*, 1980, 37.
20. Callaway C.W, Chumlea C.W, Bouchard C., Himes J.H., Lohman T., Pollock M, Roche A, and Wilmore J. Circunferencias. In: Lohman, T., Roche, A, Martorell, R. *Anthropometric standarization reference manual*. Champaign, Human Kinetics, 1988, p.39-53.
21. Lohman, TG. *Advances in body composition assessment*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1922.
22. Bland, J.M. Altman, D.G. (1986). Statistical methods assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1, 307-310.
23. Frisancho, A. R. *Human Adaptation: A Functional Interpretation*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1981.
24. Weitz Ch, Garruto RM, Chen-Ting Ch, Ji-Chuan L, Rui-Ling L, HE X. Morphological Growth of Han Boys and Girls Born and Raised Near Sea Level and at High Altitude in Western China. *AMERICAN JOURNAL OF HUMAN BIOLOGY*, 2000; 12:665-681.
25. Cogswell, M. E. & Yip, R. *Semin. Perinatol* 1995. 19, 222-240.
26. Stinson S. The physical growth of high altitude Bolivian Aymara children. *Am J Phys Anthropol*, 1980; 52: 377-385.
27. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Multicentre Growth Reference Study Group. Assessment of differences in linear growth among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatr Suppl*; 450:56-65, 2006.
28. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:2540-5.
29. Frisancho A.R, Baker P.T: Altitude and growth – A study of the pattern of physical growth of a high altitude Peruvian quechua population. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1970; 32: 279-292.
30. Greksa L.P. Developmental responses to high altitude hypoxia in Bolivian children of European ancestry: A test of the developmental adaptation hypothesis. *Am. J. Hum. Biol* 1990, 2: 603-612.
31. Center for disease control and preventive, national center for health statistics. CDC, growth charts: United States, 2002. <http://www.ede.gov./growthcharts>.
32. Malhotra P, Singh PP, Singh SP, Sidhu LS. Physical Growth of High Altitude Spitian Boys. *J. Hum. Ecol.*, 2006; 20(2): 147-151.
33. Cameron, N. Growth Patterns in Adverse Environments. *American Journal of Human Biology*, 2007; 19:615-621.
34. Casanova Román M, Paul Torres S, Rico de Cos S, Gomar Morillo JL, Casanova Bellido M. Análisis de los métodos antropométricos de estudio de la composición corporal. *Arch Pediatr* 1999; 50: 98-103.

Entrenamiento físico body vive™

Physical training body live™

Julio Gallardo O¹, Jaime Pacheco C², Karoll Ibañez G³

¹Universidad San Sebastián sede Concepción, Chile.

²Universidad del Bío Bío, Chillan Chile

³Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile

RESUMEN

Objetivo: Describir la versión de ejercicios de 55 minutos, la que está compuesta por pistas de música para desarrollar lo cardiovascular, soltura y relajación y fuerza funcional, especialmente para ser aplicado en mujeres en climaterio.

Metodología: Se efectuó una revisión bibliográfica sobre el entrenamiento físico Body Vive. Se consultó libros y artículos científicos para describir y analizar la técnica d entrenamiento Body Vive.

Conclusión: El Body Vive, es una estrategia recomendable para mujeres en proceso de climaterio, ya que sus principales características como sentido de comunidad, favorece directamente la necesidad de socializar, un aspecto fundamental en esta etapa de la vida por los efectos socioemocionales que produce el climaterio

Palabras Claves: cuerpo vivo, menopausia, composición corporal, comunidad, grupo de ejercicios

ABSTRACT

Objective: Describe the 55-minute exercise version, which is composed of music tracks to develop cardiovascular, ease and relaxation and functional strength, especially to be applied in climacteric women.

Methodology: A bibliographic review was made on the Body Vive physical training. We consulted books and scientific articles to describe and analyze the BodyVive training technique.

Conclusion: The Body Vive is a recommended strategy for women in the climacteric process, since its main characteristics as a sense of community, directly favors the need to socialize, a fundamental aspect in this stage of life due to the socio-emotional effects produced by the climacteric.

Key Words: Body Vive, Menopause, Body Composition, Community, Fitness Group.

Recibido: 08-08-2017
Aceptado: 02-02-2018

Correspondencia:

Jaime Pacheco
E-mail:
jpacheco@ubiobio.cl

Introducción

El programa BODY VIVE nació en 2004 en Auckland, Nueva Zelanda, gracias a la investigación de Phillips Mills, Emma Barry, Maureen Baker y un equipo de profesionales de las áreas de Educación Física, Fisioterapia y Medicina Deportiva

Tiene como objetivo atraer a las salas de los gimnasios a todas aquellas personas que no se sentían cómodas en las actividades regulares de estos centros deportivos: como por ejemplo, obesos, hipertensos, personas con problemas de equilibrio, de visión, artrosis y artritis, adultos mayores y Mujeres climatéricas. La finalidad de dicho programa es lograr que se incorporen a un grupo de características especiales, resaltando el espíritu de comunidad¹.

BODYVIVE™ es un entrenamiento integral de 55 minutos que contiene 3 grandes áreas: un importante entrenamiento Cardiovascular, trabajos de fuerza funcional del tren Superior e Inferior, Equilibrio y Trabajos de Movilidad. (Ver figura 1). El programa está lleno de opciones de trabajo para cada ejercicio, que se pueden enseñar dependiendo del nivel de funcionalidad y condición física. Estas opciones permiten regular el entrenamiento a cada participante y permitir que cada uno elija cuán fuerte desea entrenar, es decir, respetando su propio nivel de fitness².

Las clases de BODYVIVE™, están compuestas por 3 tipos de formato: Un formato de 30 minutos en 2 versiones: Una versión para privilegiar el Entrenamiento Cardio Vascular y otra versión para privilegiar el Entrenamiento de Fuerza Funcional.

Un formato de 45 minutos, y además uno de 55 minutos. Este último es el que se utilizará para describir durante el presente estudio y está compuesto por doce pistas de música, organizadas de la siguiente forma: 5 temas para el Área de Cardio Fitness, 3 temas de Soltura y Relajación y 4 temas para Fuerza Funcional^{1,2}.

Una de las grandes fortalezas del programa

radica en el sentido de “comunidad” que ofrece a los (as) participantes: Esto debido a que los grupos etarios a los cuales está destinado, son principalmente quienes presentan alguna patología física leve o moderada, o algún tipo de requerimiento especial.

El programa entonces está fundado en la diversión, simplicidad, entretención y en la ejecución de ejercicios en bajo impacto que resultan muy “amigables” para cualquier participante, pero que a la vez, permite que cada uno pueda trabajar a su “propio nivel de intensidad” manejando rangos de movimientos y alternativas de ejercicios planteadas por el profesor a cargo de la actividad¹.

En consecuencia, esta revisión tiene como objetivo describir la versión de ejercicios de 55 minutos, la que está compuesta por pistas de música para desarrollar lo cardiovascular, soltura y relajación y fuerza funcional, especialmente para ser aplicado en mujeres en climaterio.

Aspectos demográficos y expectativas de vida

Demográficamente, al igual que el resto de los países de Latinoamérica, Chile presenta un cambio progresivo y acelerado de su pirámide poblacional; es el tercer país más envejecido de Latinoamérica, donde el grupo de 60 años o más que en el año 2001 era de un 10,6% se incrementará a un 19% en el año 2025, con una expectativa de vida que alcanzará los 80 años³.

De lo anterior se puede inferir que si las expectativas de vida en general, de las personas alcanzan los 80 años, por tanto, la auto valencia y la funcionalidad de ese grupo etario también se prolongaría en el tiempo. Esto implica también que las mujeres adultas de mediana edad, son cada vez más activas y por tanto, más conscientes de la importancia de la actividad física como factor incidente en una mejor calidad de vida⁴.

Entre los efectos biológicos ocasionados por el envejecimiento, se menciona el climaterio femenino,



Figura 1. Área de entrenamiento del Body vive™.

definido como la transición de la fase reproductiva a la no reproductiva⁵.

El conocimiento de esta etapa de la vida es de gran importancia en el mundo de hoy, dada la creciente población involucrada, las amplias perspectivas, en políticas de prevención asociadas a las principales causas de morbi-mortalidad femenina y su relación con la productividad y la calidad de vida de esta población⁶.

Menopausia, climaterio y ejercicio

Según la OMS la menopausia natural se define como "el cese permanente de la menstruación, determinado de manera retrospectiva, después de 12 meses consecutivos de amenorrea, sin causas patológicas", al igual que para la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO)⁷.

El término climaterio proviene del griego Climater (peldaños o escalones de escaleras) y connota una transición gradual con cambios psicológicos y biológicos determinados a su vez, en gran medida, por cambios sociales.

En general, se define como un período de transición, de carácter involutivo en el que desaparecen las menstruaciones al tiempo que aparecen signos de desfeminización, debido a la disminución progresiva de las hormonas ováricas. Dicho período se inicia alrededor de los 40 años y finaliza a los 64 años⁸.

Se ha demostrado que el climaterio y en especial la menopausia se asocia específicamente, e independientemente de la edad, a aumento de peso y esta ganancia ponderal, que se ha estimado en torno al 6%, se produce a expensas de un incremento aproximado del 17% de masa grasa⁹.

El sedentarismo prolongado lleva a la reducción acentuada y progresiva de la masa muscular, de la fuerza, de la flexibilidad y del equilibrio¹⁰. De hecho, los estudios han demostrado que el ejercicio físico regular, con estímulos de tres veces semanales como mínimo, promueve diferencias importantes en los índices de grasa corporal, disminuye significativamente los riesgos de contraer diversas enfermedades como: enfermedades de origen coronario, (DAC), hipertensión, resistencia a la insulina, dislipidemias, entre otras en el que influyen positivamente sobre aspectos relacionados con la calidad de vida de los individuos¹¹.

Body vive programa sugerido

Ante las necesidades inmediatas de cubrir aceptables niveles de salud y la aptitud física, es necesario que el ser humano debe ser estimulado mediante programas de Acondicionamiento Físico, especialmente orientado a un grupo específico de personas y regularmente actualizado. Estos deben asegurar la manutención del interés y motivación de sus practicantes, además deben ofrecer resultados beneficiosos para quienes se someten.

Aquí es precisamente donde el programa de

Acondicionamiento Físico de Bajo Impacto y Alta Energía: BODY VIVE™ tiene la oportunidad de mostrar su mayor efecto y es el método de intervención utilizado en este estudio.

Los diversos factores de riesgo que presentan las mujeres post-menopáusicas disminuyen después de realizar ejercicios físicos con constancia, aunque los mejores resultados con relación al riesgo de padecer osteoporosis se obtienen con programas de ejercicios diseñados especialmente para estos fines¹².

Es un hecho relevante que actualmente la medicina, no pueden impedir el proceso evolutivo y fisiológico de la menopausia, pero es posible actuar sobre algunas de las consecuencias que producen este déficit estrogénico, mejorar la calidad de vida y frenar los procesos evolutivos propios de la menopausia.

Generalmente, esto conlleva incidir sobre la sintomatología clínica de la menopausia mediante tratamientos ginecológicos apropiados, y sobre los factores individuales (forma de vida, hábitos dietéticos y deportivos, recreativos y de actividad física). La premisa o elemento decisivo en el enfoque del tratamiento de la menopausia, es que éste debe ser personalizado, diseñado según el binomio riesgo-beneficio e informando a la paciente de las alternativas terapéuticas actuales¹³.

El entrenamiento sugerido de BODY VIVE, podría ser distribuido en días intercalados: lunes, miércoles y viernes por seis meses. Cada sesión, compuesta por doce pistas de música, organizadas de la siguiente forma:

- 5 temas para el Área de Cardio Fitness.
- 3 temas de movilidad articular y Relajación.
- 4 temas para Fuerza Funcional.

Cada música tiene, en promedio, 4 a 6 minutos de duración (por lo tanto, la actividad dura en total, 54 a 56 minutos) y entre cada una de ellas, hay un pequeño intervalo (entre 10 a 20 segundos). Esta pausa sirve para la transición de la posición a un nuevo movimiento. En consecuencia, el programa se extiende por una hora aproximadamente¹.

En conclusión, el Body Vive, es una estrategia recomendable para mujeres en proceso de climaterio, ya que sus principales características como sentido de comunidad, favorece directamente la necesidad de socializar, un aspecto fundamental en esta etapa de la vida por los efectos socioemocionales que produce el climaterio. El existir distintas opciones de trabajo, permite la participación de acuerdo con la capacidad funcional y el estado físico de cada persona. Los aspectos que considera este programa como el mejoramiento cardiovascular, fuerza funcional, equilibrio y movilidad, son factores indiscutibles de la salud en el caso de mujeres en proceso de climaterio y que este modalidad de entrenamiento desarrolla considerando el bajo impacto de los ejercicios para no afectar la salud de mujeres con osteoporosis, artrosis u otra enfermedad osteoarticular.

Conflicto de intereses:

No hay

Referencias

1. Les Mills International. Body Vive Group Fitness Program . 2 0 0 9 .
<http://www.lesmills.com/global/en/members/bodyvive/bodyvive-group-fitness-program.aspx>
2. Les Mills International. Program Manuals - Les Mills Global . 2 0 0 4 .
<http://www.lesmills.com/global/en/agents/trainin g-resources/program-manuals.aspx>
3. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Salud. 2003, Santiago - Chile.
4. Sanhueza Parra, M., Castro Salas, M., & Merino Escobar, JM. Adultos mayores funcionales: un nuevo concepto en salud. Ciencia y enfermería, 2005, 11(2), 17-21.
5. Ramírez Vélez, R., López Alban, C. A., Triana Reina, H. R., Idarraga, M., & Giraldo Gensini, F. Beneficios percibidos de un grupo de mujeres en climaterio incorporadas a un progrma de actividad física terapéutica. Apunts. Medicina de L ' Esport , 2008, 14-15.
6. Santos González, J., Rentería Cabrera, L. F., & Ordóñez Zavala, A. (s.f.). Climaterio y Ejercicio. 1986.
<http://www.encolombia.com/medicina/menopausia/meno3297rev-climaterio4.htm>
7. Guzón Illescas O, & Tánago P. Menopausia y Climaterio. Panorama Actual del Medicamento, 2011, 35(340), 4-10.
8. Yanes Calderón, M., Chio Naranjo, I., & Pérez Felpeto, R. Satisfacción personal de la mujer de edad mediana y su relación con otros factores de la vida cotidiana. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología, 2012, 38(2), 199-213.
9. Toth, M., & Tchernof, A. Effect of Menopausal status on body composition and abdominal fat distribution, 2000.
10. Briese Casentini F, & Madruga Forti VA. Estudio Comparativo del Entrenamiento Físico del Programa Body Combat y del Acondicionamiento Físico en las Variables de Composición Corporal". Campinha - Brasil: Facultad de Educación Física, 2005.
11. Oliveira-Filho, A. Efectos del Ejercicio Físico Regular sobre Índices de Masa Corporal. Revista Brasileira de Educación Física , 2001, 105 - 112.
12. Revista Panamericana de Salud Pública. Beneficios de los Ejercicios Físicos Intensos en Mujeres Posmenopáusicas con Osteoporosis. Revista Panamericana de Salud Pública , 2004, 16 (2).
13. Ros, G. El deporte en la mujer menopáusica. Revista de la SEMG , 2004, 354 (65), 354 - 359.

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 pedia´trica. 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](http://www.icmje.org)
- 8. Envío de artículos:**
Email: rpcafd@gmail.com articulos@rpcafd.com

REPROCELLED