

Influencia de la masa grasa en el salto vertical de basquetbolistas de secundaria

Fat mass influence in vertical jumping in secondary basketballs

Pablo Anthony Rendón Morales^I, Lilia del Rosario Lara Chalá^I, Juan José Hernández^I, María Rocío Alomoto Navarrete^I, Luis Jaime Landeta Valladares^I, Santiago Calero Morales^{II}

^I Universidad Central del Ecuador. Ecuador.

^{II} Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

RESUMEN

Introducción: el salto constituye una de las actividades que realizan con frecuencia los niños y adolescentes en el juego y en la práctica deportiva. Así mismo, es una manera de medir la fuerza y por tanto frecuentemente utilizado por investigadores y profesores de educación física con ese fin. El salto puede verse afectado por variables tales como el estilo de vida y la nutrición.

Objetivo: analizar la relación entre el rendimiento del salto vertical y la masa grasa en basquetbolistas de secundaria.

Métodos: se han tomado tanto hombres como mujeres. Se ha utilizado diversos instrumentos como el bioimpedanciómetro, el plicómetro, la cinta antropométrica, la báscula, el tallímetro, la plataforma de salto, así como el cuestionario IPAQ y las hojas de registro para la toma de datos personales y otros más de carácter deportivo.

Resultados: cuanto más alta es la cantidad de masa grasa presente menor es el rendimiento del salto vertical. Entre los análisis cabe destacar como variables que más influyen en la altura del salto el pliegue del muslo y la circunferencia de la cintura, habiendo una correlación negativa y además significativa para cada una de ellas.

Conclusiones: a tenor de los resultados, podemos concluir que la masa grasa incide de manera negativa en el rendimiento del salto vertical. Así mismo, la masa grasa se quema más con la práctica de ejercicio de resistencia más que con el de intensidad. La variable clave es el tipo de actividad física, produciendo mejoras en la condición física, así como en la capacidad de salto.

Palabras clave: masa grasa, salto vertical, secundaria.

ABSTRACT

Introduction: The jump is one of the activities that children and adolescents frequently do in play and in sports. Likewise, it is a way of measuring the force and therefore frequently used by researchers and teachers of physical education for that purpose. The jump can be affected by variables such as lifestyle and nutrition.

Objective: This study analyzes the relationship between vertical jump performance and fat mass in high school basketball players.

Methods: Both men and women have been included in this study. Various instruments have been used, such as the bio-impedance meter, the plicometer, the anthropometric tape, the scale, the heightometer, the jump platform, as well as the IPAQ questionnaire and the record sheets for taking personal data and others for sporting purposes.

Results: The higher the amount of fat mass present the lower the vertical jump performance. Among the analyzes, the variables that most influence jump height, the thigh fold and the waist circumference are the most important variables, with a negative correlation and a significant correlation for each one.

Conclusions: Results based, we can conclude that fat mass negatively affects the performance of the vertical jump. Also, the fat mass is burned more with the practice of resistance exercise rather than the intensity. The key variable is the physical activity type, producing improvements in fitness as well as jump ability.

Keywords: Fat Mass, Vertical Jump, Secondary.

INTRODUCCIÓN

Según Serra¹ la obesidad es "una enfermedad crónica, compleja y multifactorial". Se trata de una enfermedad que suele iniciarse tanto en la infancia como en la adolescencia teniendo entre sus causas tanto factores genéticos como del entorno². Estamos ante una acumulación excesiva de grasa, es decir, se produce cuando existe un fuerte desequilibrio entre las calorías ingresadas y gastadas.

Estudios como los realizados por diversos autores³⁻¹⁶, demuestran que los adolescentes cada vez realizan menos actividad física y deportiva.

La actividad física es esencial para un correcto desarrollo físico y mental del niño¹⁷. Existen varios estudios^{5,7,15,18,19} que comprueban la existencia de la relación inversa entre edad y tiempo empleado en la práctica de actividad física. A medida que el niño se convierte en adolescente, va sustituyendo la actividad física por actividades sedentarias.

El salto, bien por su facilidad de ejecución, bien por la no necesidad de instalaciones para su ejecución, bien porque está presente en la mayoría de juegos de niños y varios deportes populares como el baloncesto, voleibol, fútbol etc, se utiliza como medida de la fuerza, como un método de evaluación de la misma²⁰⁻²³.

Los autores Taylor, Cohen, Voss y Sandercock²⁴, realizaron un estudio en niñas de 14 años, en el que la altura máxima de salto es de $26,9 \pm 5,2$ cm.

En 1998, dichos autores²⁵ vieron la relación directa positiva entre la altura de vuelo en el salto vertical y la masa muscular. Dicho esto, es importante determinar qué variables determinan el rendimiento del salto vertical, así como en qué grado inciden los factores antropométricos.

Según Wang, & otros²⁶, analizando la composición corporal, podemos obtener el porcentaje de grasa que hay en el cuerpo. Es posible medir la cantidad de agua, masa grasa, masa magra y masa ósea. Para ello existen varias formas de medir siendo los más utilizados los métodos de pliegues en los que se utiliza el plicómetro Holtain, e impedancia bioeléctrica.

Ferragut y López Calbet²⁵ realizaron un estudio en 2006 donde examinaron el rendimiento en el salto vertical, así como la composición corporal podía influir. Para ello se tomó una muestra de 13 niñas que practicaban gimnasia rítmica y otras 13 de control.

Se realizaron saltos con y sin contramovimiento (CMJ y SJ) sobre una plataforma de fuerza analizándose entre otras variables la altura de vuelo (AV), velocidad de despegue (VD), velocidad vertical máxima del centro de masas (Vimax), la potencia media (Pm), el impulso mecánico positivo (Ipos), tiempo de fuerza máxima (Tfmax) y potencia instantánea máxima (Pimax). Las gimnastas obtuvieron una AV, VD, Ipos y Vimax mayor en ambos saltos y una PM, Tfmax y Pimax mayores en CMJ que las del grupo de control. Los autores concluyeron que la práctica de gimnasia rítmica produce un mayor rendimiento en el salto vertical.

Cierto es que hay varios estudios como el de Wang, & otros,²⁷ confirman que la realización de un entrenamiento de fuerza aumenta la capacidad del salto vertical. Además, los mencionados autores, al entrenamiento de fuerza le añadieron una actividad deportiva, llegando a la misma conclusión de que mejora la capacidad de salto vertical.

Por lo expuesto anteriormente, la hipótesis del presente estudio es que los adolescentes con menor porcentaje de grasa en su composición corporal tienen un mayor rendimiento en el salto vertical.

Partimos de una hipótesis con dos variables: la masa grasa como variable independiente y el salto vertical como variable dependiente.

El objeto de este estudio fue ver la relación entre la presencia de masa grasa y el rendimiento en el salto vertical en hombres y mujeres adolescentes. Realizaremos tanto antropometría para las medidas de talla, peso y pliegues de grasa, como cuestionarios para recoger información sobre la actividad física, así como bioimpedancia eléctrica para las medidas de masa grasa y masa libre de grasa.

MÉTODOS

Se realizó evaluación de la composición corporal siguiendo el modelo de 2C: Masa grasa y Masa libre de grasa.

Para determinar la composición de la masa corporal se han tomado y registrado las medidas de:

- 1) Peso: Kilogramos que pesa una persona

- 2) Talla: Metros que mide una persona.
- 3) Pliegue: Medida de adiposidad subcutánea²⁸.
- 4) Perímetros: medida de un contorno corporal.
- 5) Impedancia bioeléctrica: se trata de pasar por el cuerpo una corriente eléctrica casi imperceptible, a distintas frecuencias ya que la grasa presenta una alta resistencia a la corriente mientras que masa muscular ofrece poca resistencia. Esta técnica²⁹ es segura y no invasiva con unos equipos asequibles y de fácil movilidad.

Los tests de este estudio se basaron en la medición del tiempo de vuelo. Se valoró la ejecución de los saltos con contramovimiento simple y saltos con contramovimiento con ayuda de brazos³⁰.

Esta metodología ha sido desarrollada por varios autores. Entre otros Bosco³¹, que midieron la altura alcanzada de un salto por el tiempo de vuelo del salto sobre una plataforma. Otros autores^{32,33} han diseñado plataformas de contacto con el fundamento de la medición del tiempo de vuelo.

A continuación, una breve descripción de los instrumentos empleados en el estudio. Estos son el impedanciómetro, el plicómetro, la báscula, el tallímetro, la plataforma de salto, el cuestionario IPAQ, las hojas de registro para la recogida de datos personales, de condición física, deportivos y para los de composición corporal.

- 1) Impedanciómetro de pies: impedanciómetro tetrapolar y multifrecuencial y estatura. Se les pidió a los participantes que se despojaron de cualquier elemento metálico y del calzado. En el software se fueron introduciendo los datos relativos al sexo, edad y altura. La posición de los participantes fue la misma: brazos pegados al tronco y en posición anatómica.
- 2) Plicómetro: mide el tejido adiposo subcutáneo con sensibilidad de 0,2 milímetros. Se escogieron los pliegues del muslo, pierna y el tricipital. Se tomó dos veces las medidas y caso de existir una diferencia entre las dos medidas superior a 0,6, se tomó una tercera medida. Se determinó el valor final como la media de las tres mediciones de los pliegues (pierna, muslo y el tricipital).
- 3) Báscula: Tanita UM-060 utilizada para el peso corporal. La precisión fue de 0,1 kilogramos. La Báscula de Tanita utiliza la técnica AIB (análisis de impedancia bioeléctrica) que envía una señal eléctrica de muy poca intensidad que difícilmente puede atravesar la grasa, pero si la masa muscular. De este modo, a mayor resistencia (también denominada impedancia), mayor la presencia de grasa corporal.
- 4) Tallímetro: Para medir la altura o talla corporal. El participante se colocó según en paralelo, conteniendo la respiración durante cinco segundos.
- 5) Cinta métrica: se utilizó una cinta métrica para medir las circunferencias del brazo en estado relajado, la cintura, el contorno circular del muslo a la altura del pliegue, y también la circunferencia máxima de la pierna.
- 6) Test CMJ: consiste en realizar un salto con contramovimiento, flexoextensión de piernas en el menor tiempo posible. Hay que tratar de saltar lo más alto posible. Este test controla el tiempo de vuelo y la altura obtenida con el salto.

7) Test CMJA: consiste en realizar un salto con contramovimiento partiendo con los brazos en extensión y abducción a la altura de los hombros y con acción libre de brazos al saltar

8) Cuestionarios. Se utilizaron cuestionarios IPAQ en su versión corta constando de siete sobre la actividad física que habían practicado durante la semana previa al estudio. Este cuestionario no sólo recogía la actividad física deportiva sino cualquier otro tipo de actividad como ir a clase, realizar labores domésticas, ir al cine etc.

9) Hoja de registro tanto de información general como de las mediciones realizadas tanto de manera manual como las obtenidas a través de los aparatos. La hoja de registro se utilizó tanto para la información antropométrica como las medidas del estado físico.

Se contó con un ordenador para la toma de datos con procesador Windows 8. Para el impedanciómetro tetrapolar se contó con el programa Medisystem 2000. Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS 22 para Windows.

Por último, se utilizó el Microsoft Excel 2007 en la tabulación de datos.

La muestra la conforman adolescentes tanto hombres como mujeres, estudiantes de Educación Secundaria en la ciudad de Quito, Ecuador, siendo además deportistas practicantes de baloncesto.

Todos los participantes fueron voluntarios obteniendo su consentimiento por escrito en cuanto a su participación y haber sido informados. Se puso como requisito para participar en el estudio el que no estuvieran tomando ningún tipo de medicación ni suplemento vitamínico. Los participantes son un total de 25 alumnos con una edad media de 14,52 años que practican baloncesto. Así mismo, se organizó una reunión con el cuerpo técnico del equipo de baloncesto para su colaboración y aportación de la información necesaria para la investigación, así como informar a los posibles participantes de la investigación, procedimiento a seguir, así como obtener su consentimiento.

La investigación se ha diseñado para que sea descriptiva, comparativa y transversal, siguiendo el esquema RO, esto es, se recopilan datos en un momento concreto (O) a un grupo de personas (R). Se escogió este diseño por la tipología de variables a analizar, ya que no son constantes en el tiempo, más concretamente durante el período lectivo.

La investigación cuenta con dos fases:

- 1) Recogida de datos: personales, de condición física, de composición corporal etc.
- 2) Análisis de datos.

Se elaboró un informe en el que se explicaba el objetivo del estudio, qué pruebas se iban a realizar, qué y cómo se iba a medir y la necesidad de la participación de los adolescentes del equipo de baloncesto. Asimismo, se redactaron una hoja de información para el alumno y la hoja de consentimiento paterno en el que se autorizaba a su hijo a participar en el estudio. Se contó con el cuerpo técnico del equipo de baloncesto para la recogida de las hojas de consentimiento paterno, así como para ver los horarios posibles de los participantes para la realización del estudio.

En primer lugar, se realizó la medición antropométrica contándose con una persona adulta encargada de la vigilancia de los participantes en el estudio que se encontraban en reposo ya que las mediciones se realizaron de manera individual, estando el resto mientras tanto en otra sala.

Se contó con un antropometrista de nivel II acreditado por ISAK. La medición de la bioimpedancia eléctrica se realizó conforme al protocolo de Alvero-Cruz, Correas, Ronconi, Fernández, & Porta i Manzañido³⁴.

A continuación, se realizaron los dos test de condición física:

- 1) Test CMJ.
- 2) Test CMJA.

Por último, ya con todos los datos obtenidos, se analizaron tanto los de medidas antropométricas como los de condición física utilizando el programa SPSS 22 para Windows, y se procedió a la discusión de los mismos. Se han sometido a todas las variables a la prueba de normalidad a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. También se han tomado los valores de la media, desviación típica, mínimo y máximo, así como calculado el coeficiente de correlación de Pearson (r) para las variables masa grasa y salto vertical.

Finalmente, se elaboró un informe personal de cada participante y se le entregó.

RESULTADOS

La tabla 1 presenta los rasgos sociodemográficos de la muestra. Las participantes tienen una edad media $14,52 \pm 0,42$ años, entrenan tres días por semana durante una hora y media con el mismo grado de actividad física.

Las características de composición corporal de la muestra son las que figuran en la tabla 2. Se puede apreciar que la media del pliegue del muslo es de $25,86 \pm 8,35$ mm, que el porcentaje de masa grasa de $29,06 \pm 3,34$ y una estatura media de $160,63 \pm 3,97$ cm.

La tabla 3 presenta la media del rendimiento del salto tanto el primer intento, el segundo, así como el máximo obtenido. Los participantes presentan una media en el primer intento de CMJ de $18,88 \pm 3,06$ cm, y una media de $24,96 \pm 4,75$ cm en el primer intento de CMJA.

La correlación más alta se encontró entre el PI. Muslo y el valor máximo de CMJ (-0,73), también con CMJA (-0,70), siendo la correlación negativa. Salvo para las variables de PI. Muslo y Circunferencia de cintura, las correlaciones no fueron (Tabla 4).

Tal y como muestra la tabla 4, cuanto más alta es la cantidad de masa grasa menos es el rendimiento del salto vertical.

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra

Alumnos/as (n=25)			
<i>VARIABLES</i>	Media		Desv. Típ.
Años_Ent_BM N	5,51	±	1,03
Años_Fed	5,01	±	0,40
Días_Ent	3,00	±	0,00
Horas_Ent_dia	1,50	±	0,00
Ent_mas1_dia	0,06	±	0,25
Faltas_Ent	2,54	±	0,43
Niv_Comp	3,13	±	0,41
IPAQ	1,00	±	0,00
Edad_decimal	14,52	±	0,42

Tabla 2. Características de Composición Corporal

Alumnos/as (n=25)			
<i>VARIABLES</i>	Media		Desv. Típ.
Peso	58,75	±	5,13
Estatura	160,63	±	3,97
MG_BIA	29,06	±	3,34
MG_ANT	27, 62	±	4,98
Pl.Muslo	25,86	±	8,35
Pl.Pierna	17,90	±	4,35
Pl. Tríceps	18,04	±	4,24
C.Cintura_Cresta	76,05	±	5,10
C.Muslo_Pl	49,50	±	2,80
C.Pierna_Max	35,09	±	2,01

Tabla 3. Características de rendimiento de la muestra

Alumnos/as (n=25)			
VARIABLES	Media		Desv. Típ.
CMJ_1	18,88	±	3,06
CMJ_2	21,12	±	3,25
CMJ_max	21,50	±	3,20
CMJA_1	24,96	±	4,80
CMJA_2	25,48	±	4,96
CMJA_max	26,32	±	4,75

Tabla 4. Correlaciones

Alumnos/as (n=25)								
VARIABLES	MG_BIA	Pl. Tríceps	Pl. Muslo	Pl. Pierna		C.Cintura_Crestas	C. Muslo_PI	C.Pierna_Max
CMJ_máx	Pearson	-0,20	-0,43	-0,73¥	-0,45	-0,56*	-0,06	-0,02
CMJA_máx	Pearson	-0,12	-0,43	-0,70^	-0,48	-0,55*	0,04	0,13

*p ≤ 0,05; ^ p ≤ 0,01; ¥ p ≤ 0,001

DISCUSIÓN

Este resultado es similar al del estudio realizado en 2012 por Alixanov y Alixanova³⁵, ya que en ambos estudios se ve que la cantidad de masa del tren inferior influye en el salto de manera inversa.

Sin embargo, Taylor, Cohen, Voss y Sandercock²⁴ vieron que las niñas de 14 años saltaban $26,9 \pm 5,2$ cm, que son valores menores que los obtenidos en este estudio como muestra la tabla 3 ($21,50 \pm 3,20$). Esto es debido a que la muestra tomada para el presente estudio es significativamente menor entre otros. Los mismos autores²⁵ mantienen que la altura del vuelo y la masa muscular están directamente relacionadas en la misma dirección, esto es, a mayor masa muscular mayor altura del salto. En este sentido, se puede deducir que, a mayor grasa muscular, menor la altura del salto.

Diversos autores^{19,36-39}, señalan que hay una gran cantidad de adolescentes que abandonan la práctica deportiva en beneficio de una vida más sedentaria. Sin embargo, las participantes en nuestro estudio no siguen esa regla dado que entrenan 3 días por semana durante una hora y media cada día, aunque cierto es que aparte del entrenamiento de baloncesto, no realizan ninguna actividad física en su tiempo libre, siendo sedentaria como apuntan los mencionados autores.

Nuestro estudio sin embargo no coincide con otros⁴⁰ donde se establecen diferencias en cuanto a los resultados entre niños y niñas en cuanto al IMC, altura, incidencia de las horas de entrenamiento etc.

CONSIDERACIONES FINALES

En este estudio se ha analizado la relación entre el rendimiento del salto vertical y la masa grasa en adolescentes deportistas que practican baloncesto.

A tenor de los resultados, podemos concluir que la masa grasa incide de manera negativa en el rendimiento del salto vertical. Así mismo, la masa grasa se quema más con la práctica de ejercicio de resistencia más que con el de intensidad. La variable clave es el tipo de actividad física, produciendo mejoras en la condición física, así como en la capacidad de salto. No obstante, sería recomendable en futuros estudios el tamaño de la muestra, así como ampliar el rango de edad

Por otro lado, si se introdujese la variable madurez veríamos efectos, ya que la intensidad del entrenamiento puede estar relacionada con el grado de madurez que se posea, así como la condición física y el porcentaje de materia grasa.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Serra J. Estudio epidemiológico de los niveles de actividad física en los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. Apunts. Educación Física y Deporte. 2006;83:25-34.
2. Chávez E, Sandoval ML. Leisure, sedentary lifestyle and health in Ecuadorian teenagers. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2016;35(3):p. 0-0.
3. Powell K, Paffenbarger R. Workshop on epidemiologic and public health aspects of physical activity and exercise: a summary. Public Health Reports. 1985;100(2):118-126.
4. Rowland T. Exercise and Children's Health. 1st ed. Champaign, Illinois: Human Kinetic Books; 1990.
5. Cale L, Almond L. Physical activity levels of young children: a review of the evidence. Health Education Journal. 1992;51(2):94-99.
6. Aaron DJ, Kriska AM, Dearwater SR, Anderson RL, OTL, Cauley JA, et al. The epidemiology of leisure physical activity in an adolescent population. Medicine and Science in Sports and Exercise. 1993;25(7):847-853.
7. Marcus B. Exercise behavior and strategies for intervention. Research Quarterly for Exercise and Sport. 1995;66(4):319-323.
8. Malina R. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. Research Quarterly for Exercise and Sport. 1996;67(3):48-57.

9. Myers L, Strikmiller P, WL, Berenson G. Physical and sedentary activity in school children grades 5-8: the Bogalusa heart study. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. 1996;28(7):852-859.
10. Perula de Torres L, Lluch C, Ruiz R, Espejo J, Tapia G, Mengual. Prevalencia de actividad física y su relación con variables sociodemográficas y ciertos estilos de vida en escolares cordobeses. *Revista Española de Salud Pública*. 1988;72(3):233-244.
11. Pratt M, Macera C, Blanton C. Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1999;31(111):S526.
12. Ingram D. Age-related decline in physical activity: generalization to nonhumans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000;32(9):1623-1628.
13. Sallis J. Age-related decline in physical activity: a synthesis of human and Sargent, D.A. (1921). The physical test of a man. *American Physiology Education Review*. 2000;26(4):188-198.
14. Boreham C, Twisk J, Neville C, Savage M, Murray L, Gallagher A. Associations between physical fitness and cardiovascular risk factors in young adulthood: the Northern Ireland young hearts project. *International Journal of Sports Medicine*. 2002;23(1):22-26.
15. Gavarry O, Falgairette G. L'activité physique habituelle au cours du développement. *Revue Canadienne de Physiologie Appliquée*. 2004;29(2):201-214.
16. Riddoch C, Andersen L, Wedderkopp N, Harro M, Klasson-Heggebo L, Sardinha L, et al. Physical activity levels patterns of 9- and 15-years-old european children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004;36:86-92.
17. Milanese C, Bortolami O, Bertucco M, Verlato G, Zancanaro C. Anthropometry and motor fitness in children aged 6-12 years. *Journal of Human Sport & Exercise*. 2010;5(2):265-279.
18. Blasco T, Capdevila L. Evolución de los patrones de actividad física en estudiantes universitario. *Revista de Psicología del Deporte*. 2007;5(2):51-63.
19. García-Ferrando M. Veinticinco años de análisis del comportamiento deportivo de la población española (1980-2005). *Revista Internacional de Sociología*. 2006;64(44):15-38.
20. Calero S, Suárez T. La evaluación de las categorías escolares: Según objetivos pedagógicos de la Escuela Cubana de Voleibol. In *Reunión Nacional de Voleibol 2005*; 2005; La Habana: Federación Cubana de Voleibol. 1-31.
21. Castagna C, Ganzetti M, Ditroilo M, Giovannelli M, Rocchetti A, Manzi V. Concurrent validity of vertical jump performance assessment systems. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2013;27(3):761-768.
22. Changela PK, Bhatt S. The correlational study of the Vertical Jump test and Wingate Cycle test as a method to assess Anaerobic Power in High School Basketball players. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2012;2(6):1-6.

23. Suárez C, Calero S. El Sistema de Información del Voleibol Cubano. In Facultad de Cultura Física "Nancy Uranga Romagoza" de Pinar del Río. Federación Cubana de Voleibol; 2007; Pinar del Río. 1-101.
24. Taylor M, Cohen D, Voss C, Sandercock R. Vertical jumping and leg power normative data for English school children aged 10-15 years. *Journal Sports of Science*. 2010;28(8):0-0
25. Ferragut C, López Calbet J. Mecanismos responsables de la potenciación de la contracción muscular concéntrica en el curso del ciclo estiramiento-acortamiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. 1998;12(42):5-10.
26. Wang Z, Heshka S, Pierson Jr RN, Heymsfield S. Systematic organization of body-composition methodology: an overview with emphasis on component-based methods. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1995;51(3):457-465.
27. Diallo O, Dore E, Duche PPE. Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *J.Sports Med. Phys. Fitness*. 2001;41(3):342-348.
28. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z. Human body composition. 2nd ed. Going S, editor. United States: Human Kinetics; 2005.
29. Hootkooper L, Lohman T, Going S, Howell W. Why bioelectrical impedance analysis should be used for estimating adiposity. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1996;64(3):436.
30. Martín Acero R, Sánchez J, Fernández-del-Olmo M. Tests of vertical jump: Countermovement Jump with arm swing and reaction jump with arm swing. *Strength& Conditioning Journal*. 2012;34(6):87-93.
31. Bosco C. A simple method for measurement of mechanical power in Jumping. *European Journal of Applied Physiology*. 1983;50(2):273-282.
32. Alixanov II, Alixanova LI. Compteur chronometre utilise lors des experiences et des recherches en sport. *Teor Prakt Fiz Kult*. 1987;7:48-51.
33. Petrov B, Zujev V. Le "graviton", un appareil destine a mesurer l'aptitude a sauter des athletes et a determiner leurs caracteristiques de vitesse-force. *Teor Prakt Fiz Kult*. 1987;9:54-55.
34. Alvero-Cruz J, Correas L, Ronconi M, Fernández R, Porta i Manzanido J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2011;4(4):0-0
35. Carvalho FR, Figueira AT, Teixeira AM. Analyses of gait and jump tasks in female obese adolescents. *PediatricExerciseScience*. 2012;(24):26-33.
36. Cale L, Almond L. Physical activity levels of young children: a review of the evidence. *Health Education Journal*. 1992;(51):94-99.
37. Marcus B. Exercise behavior and strategies for intervention. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1995;(66):319-323.

38. Blasco T, Capdevila L, Pintanel M, Valiente L, Cruz J. Evolución de los patrones de actividad física en estudiantes universitario. Revista de Psicología del Deporte. 1996; (9):51-63.

39. Gavarry O, Falgairette G. L'activité physique habituelle au cours du développement. Revue Canadienne de Physiologie Appliquée. 2004; (29):201-214.

40. Sveinsson T. Association between aerobic fitness, body composition, and physical activity in 9- and 15-year-olds. European Journal of Sport Science. 2009;9(3):141-150.

Recibido: 10 de enero de 2017.

Aprobado: 12 de febrero de 2017.

M.Sc. Pablo Anthony Rendón Morales. Universidad Central del Ecuador. Ecuador.
Tél: +593 987959321. Email: parendon@uce.edu.ec