

INFLUENCIA DE VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS EN LA POTENCIA DE SALTO DESPUÉS DE UNA SESIÓN DE RECUPERACIÓN ACTIVA EN JÓVENES FUTBOLISTAS HONDUREÑOS

INFLUENCE OF ANTHROPOMETRIC VARIABLES ON JUMPING POWER AFTER AN ACTIVE RECOVERY SESSION IN YOUNG HONDURAS FOOTBALLERS

Vasquez, AA.¹, Escobar del Cid, FR.¹, Vasquez DG.¹,Olcina, G.²,Timón, R.²

¹ **Aldo Alfonso Vasquez-Bonilla.** Profesor del Departamento de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. CURSPS (Honduras). alvasquez@alumnos.unex.es

¹ **Fredy Rolando Escobar del Cid.** Profesor de Educación Física en el grado de Licenciatura de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. CURSPS (Honduras). frex_28@hotmail.com

² **Dianka Gissell Vasquez.** Profesor de Educación Física en el grado de Licenciatura de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. CURSPS (Honduras). diankavasquez5@hotmail.com

² **Rafael Timón.** Profesor en Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura. España. rtimon@unex.es

² **Guillermo Olcina.** Profesor en Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura. España. golcina@unex.es

Correspondencia: Aldo Alfonso Vasquez-Bonilla. alvasquez@alumnos.unex.es

Código UNESCO: 5899 Otras especialidades pedagógicas (Educación Física y Deporte)

Clasificación de Consejo de Europa: 4 Educación Física y deporte comparado

DOI: <http://dx.doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i1.5765>

RESUMEN

Las variables antropométricas podrían influir en la recuperación, y este hecho resultaría interesante para el control de la fatiga-recuperación por parte de los entrenadores. 21 jugadores profesionales de la liga nacional de Honduras

participaron en el estudio (edad: 18 ± 0 años e IMC: 23.3 ± 2.2 kg·m⁻²). Se caracterizó el perfil antropométrico y se midió la potencia de salto vertical y dolor muscular percibido como indicadores de recuperación. Se encontró un aumento en la potencia de salto (pre-sesión= 986 ± 163 y post-sesión 1054 ± 158) y percepción del dolor muscular (pre-sesión= $1,11 \pm 1,96$ y post-sesión= $2,32 \pm 1,20$). La cintura, masa muscular y perímetro del brazo corregido correlacionaron con la potencia de salto. El control de las variables antropométricas y de composición corporal en jóvenes es importante porque podrían influir en la potencia de salto después de una sesión de recuperación activa.

Palabras clave: fatiga, recuperación activa, potencia de salto, dolor muscular, composición corporal.

ABSTRACT

The anthropometric variables could influence the recovery, and this fact would be interesting for the control of fatigue-recovery by the coaches. 21 professional players of the Honduras national league participated in the study (18 ± 0 years an BMI: 23.3 ± 2.2 kg·m⁻²). The anthropometric profile was characterized, were measured the vertical, jump power and perceived muscle pain as recovery indicators. was found an increase in jump power (pre-session= 986 ± 163 and post-session= 1054 ± 158) and perception of muscle pain (pre-session= 1.11 ± 1.96 and post-session= 2.32 ± 1.20). The waist, muscle mass and corrected arm perimeter correlated with jumping power. The control of anthropometric variables and body composition in young people is important because they could influence the jump power after an active recovery session.

Key Words: Fatigue, Active Recovery, Jumping Power, Muscle Pain and Body Composition.

INTRODUCCIÓN

El fútbol se caracteriza fisiológicamente por ser un deporte intermitente en el que predomina el sistema de energía aeróbica-anaeróbica, con picos de frecuencia cardíaca entre el 85% y el 98% y una captación media de oxígeno (VO₂) alrededor del 70% de los valores máximos¹.

Durante la planificación de la temporada existen periodos de carga altas y periodos de cargas de recuperación², lo que provoca que la fatiga vaya variando a lo largo de la temporada. Para los investigadores, preparadores físicos y entrenadores es importante evaluarlo para conocer la adaptación al entrenamiento y la forma de cómo se afronta la competición durante la temporada. Existen varios métodos para medir la fatiga que provoca la carga de entrenamiento³. El salto vertical se ha utilizado para evaluar la fatiga ya que esta correlacionado con el rendimiento neuromuscular de los futbolistas⁴ Cuando no se tienen los medios y equipos necesarios, la prueba de

salto con metodología de Sargent se considera una alternativa a la prueba de salto en plataforma de fuerza para medir la potencia muscular del tren inferior⁵.

Consecuentemente, dentro de las estrategias de recuperación existe la denominada “recuperación activa”. Este método de recuperación es empleado como herramienta terapéutica para acelerar la recuperación⁶, que puede ser aplicada a un nivel inmediato, justo después de finalizar la actividad (entrenamiento o partido), o aplazado (en la siguiente sesión de entrenamiento). Es uno de los métodos más utilizados por los preparadores físicos, ya que reduce el dolor muscular post-ejercicio, restablece la capacidad de contracción muscular y aclaramiento del lactato⁷. Es importante que se realicen intervenciones de recuperación durante las sesiones posteriores a la competición para disminuir los niveles de fatiga⁸.

Por otro lado, las variables antropométricas y de composición corporal son parámetros utilizados para evaluar la nutrición, la salud y se asocia con la capacidad de rendimiento⁹. Las mediciones antropométricas y de composición corporal se usan repetidamente en futbolistas como método de evaluación por su accesibilidad y bajo coste económico¹⁰. En diferentes estudios se ha investigado las posibles relaciones de estas variables con el rendimiento y con la potencia del tren inferior que generan los futbolistas^{11,12}.

Existen pocos estudios que examinen la influencia de las variables antropométricas y composición corporal sobre la potencia de salto después de sesiones de recuperación activa, evidenciando que los atletas de cada país tienen su propia morfología y somatotipo. Por todo ello, el objetivo de esta investigación fue analizar la influencia de variables antropométricas en la potencia de salto después de una sesión de recuperación activa en jóvenes futbolistas Hondureños.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

La muestra estuvo formada por 21 jugadores profesionales (edad: 18 ± 0 años; altura: 1.72 ± 0.06 m; peso: 68.6 ± 6.49 Kg; e IMC: 23.3 ± 2.2). Estos jugadores estaban participando en el torneo de reserva de la liga nacional de Honduras. Fueron reclutados con el apoyo del departamento de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán de la Ciudad de San Pedro Sula (UPNFM-CURSPS) y la gestión técnica en la sede del club de fútbol Real España. Los participantes firmaron un consentimiento informado de participación voluntaria, de conformidad con los principios de la Declaración de Helsinki. El Comité de Bioética de la universidad aprobó llevar a cabo el estudio.

Procedimiento

El diseño del estudio fue de naturaleza transversal cuantitativa, de tipo comparativo y se correlacionó entre las diferentes variables. Se les pidió a los juga-

dores que llegaran dos horas antes del entrenamiento. La composición corporal se evaluó en una sala provista en la sede del club. Las pruebas de valoración fueron realizadas los lunes, día de la semana en el que se trabajaba una carga menor. Todas las pruebas se realizaron antes y después de la sesión de recuperación activa.

Variables antropométricas:

Se midió la altura del cuerpo utilizando un estadiómetro de un pie (SECA, Alemania) con una precisión de 1 mm. El peso corporal se midió con una balanza de 225 kg (SECA, Alemania), aprox. 0,1 kg, y luego se obtuvo el Índice de Masa Corporal. Para el estudio de la composición corporal se evaluaron los pliegues cutáneos con plicómetro (pectoral, tríceps, sub-escapular, suprailíaco, abdomen, muslo, pierna), las circunferencias con cinta métrica (bíceps, cintura, cadera, muslo, pierna) y los diámetros óseos con un calibrador (húmero, radio, fémur). Las mediciones se realizaron según los criterios del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte (GREC-FEMEDE) para deportistas hombres y las técnicas propuestas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK)^{13,14}. El procedimiento de medición de la composición corporal fue realizado por un evaluador certificado.

Potencia muscular

La potencia muscular fue evaluada mediante el test de salto vertical de Sargent. Se midió colocando una plancha vertical de 2 metros de altura, graduada en centímetros, situada a partir de una altura de 1.50m del suelo y separada 15 cm. de la pared. El sujeto se colocó a unos 30cm. de esta plancha, con el cuerpo lateral a la misma y hizo una primera marca con una mano pintada de tiza (intentar llegar a la máxima altura sin despegar los talones del suelo) que representó el alcance inicial del salto. A continuación el sujeto flexionó libremente las piernas para saltar lo máximo posible y con el brazo en extensión hizo una segunda marca que representó el alcance final del salto. La altura del salto se calculó restando las dos distancias. Los participantes realizaron tres ensayos y la puntuación más alta se utilizó para calcular la potencia de salto utilizando la fórmula de Maud & Foster obtenida en 1995¹³ [Potencia (W) = 21,67 x masa (kg) x desplazamiento vertical (m) ^{0,5}] El test de salto de Sargent es un instrumento válido y reproducible para medir la fuerza explosiva en futbolistas⁵. La evaluación de la prueba de salto vertical fue realizada por investigadores experimentados de la Facultad de Educación Física.

Dolor Muscular Percibido:

Los participantes indicaron el dolor muscular percibido en los extensores de la pierna mediante una escala visual analógica (EVA), donde 0 indicaba que no existía dolor y 10 el peor dolor imaginable. Por el reverso la escala estaba numerada del 0 al 10 (no visible para los sujetos). El dolor fue evaluado en posición

de cuclillas con las manos en las caderas, y las rodillas formando un ángulo de 90°, generando tensión en la zona¹⁴.

Protocolo de entrenamiento

Inicialmente, se realizó una charla introductoria con el cuerpo técnico de las reservas de Club Real España, en el que se explicó el tipo de planificación de un microciclo estructurado de competición (15). Dado que durante el torneo hay competición los fines de semana, los primeros días de la semana se utilizan para la recuperación de la fatiga física. Posteriormente, la carga de entrenamiento aumenta los siguientes días de la semana, utilizando una activación muscular el día antes del partido. El microciclo tipo semanal se presenta en la figura 1, con el nivel de carga de entrenamiento determinado con el método de percepción del esfuerzo¹⁶, que fue proporcionado por los entrenadores.

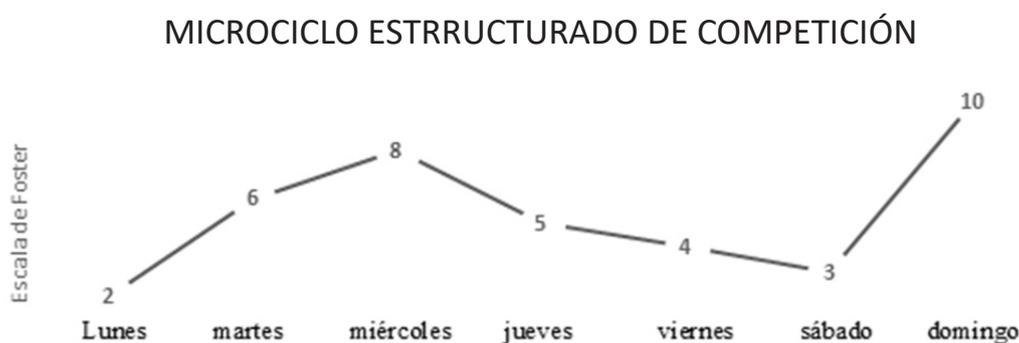


Figura 1. Carga de entrenamiento durante la semana de competición en el club de fútbol Reservas Real España.

La sesión de carga regenerativa consistió en un trabajo de 3 estaciones:

Estación 1) se realizó 8 minutos de carrera continua, seguidos de una caminata con balón de fútbol en diferentes direcciones de 8 minutos de duración, se llevó a cabo entre el 40% -60% del consumo máximo de oxígeno durante 8 minutos para acelerar la eliminación del lactato y recuperar los valores normales de pH^{17,18}. Estación 2) se llevó a cabo con juegos pre-deportivos en grupo de baja-intensidad con un balón, entre ellos voleibol de fútbol y fútbol con baloncesto¹⁹. Estación 3) Los estiramientos se realizan por numerosas razones, incluido el desarrollo del rango de movimiento de la articulación para evitar lesiones²⁰.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los análisis se realizaron con el software SPSS (versión 22). Se realizó un análisis descriptivo de los datos generales de la muestra y los resultados se expresaron como la media \pm desviación estándar. Posteriormente, se aplicó la

prueba de normalidad del Shapiro-Wilk para cada uno de los datos. Cuando se cumplió la normalidad, se realizó una prueba T-Student pre-post para muestras relacionadas, y la prueba de correlación de Pearson para el estudio de correlaciones. Todas las pruebas se fijaron en nivel de significación $p < 0,05$ y $p < 0,01$ con un nivel de confiabilidad del 95% y 99%.

RESULTADOS

Tabla 1. Variables antropométricas de jóvenes jugadores de fútbol de Real España Reservas (Honduras).

Circunferencias		Pliegues cutáneos	
Variable	Mean DS	Variable	Mean DS
Cintura (centímetros)	75,5 ± 3,8	Pliegue pectoral (Milímetros)	7,3 ± 2,3
Cadera (centímetros)	90,5 ± 3,7	Pliegue tríceps (Milímetros)	8,3 ± 2,0
Brazo relajado (centímetros)	26,3 ± 1,4	Pliegue sub-escapular (Milímetros)	10,6 ± 2,8
Brazo contraído (centímetros)	30,0 ± 1,7	Pliegue supra-escapular (Milímetros)	9,6 ± 3,6
Muslo (centímetros)	48,6 ± 3,6	Pliegue abdominal (Milímetros)	12,3 ± 4,1
Pierna (centímetros)	36,1 ± 2,3	Pliegue muslo (Milímetros)	9,6 ± 2,1
-	-	Pliegue pierna (Milímetros)	6,0 ± 1,5

Diámetros óseos		Composición Corporal	
Variables	Mean DS	Variables	Mean DS
Húmero (Milímetros)	6,7 ± 0,2	Densidad corporal (gm/cc)	1,109 ± 1,085
Radio (Milímetros)	5,6 ± 0,3	Porcentaje grasa (%)	7,3 ± 2,2
Fémur (Milímetros)	9,5 ± 0,1	porcentaje masa muscular (%)	45,9 ± 41,8
-	-	Porcentaje masa oseo (%)	18,7 ± 16,3
-	-	Masa grasa (kilogramos)	4,5 ± 2,4
-	-	Masa muscular (kilogramos)	26,3 ± 6,5
-	-	Masa oseo (kilogramos)	9,8 ± 4,0

La tabla 1 muestra las características antropométricas de los jugadores jóvenes de fútbol. Se presentan cada una de las variables, no observándose ningún problema de salud y nutrición en la evaluación de la composición corporal.

La Figura 2 representa los valores de dolor muscular percibido y la potencia de salto en la cual se observa un aumento del 7% en la potencia de salto (pre-sesión: 986 ± 163 / post- sesión: 1054 ± 158 vatios; p valor= 0.01) y desplazamiento en el salto vertical (pre-sesión: $44,2 \pm 0,1$ / post- sesión: $50,3 \pm 0,1$ metros; p valor= 0.01). El dolor muscular percibido obtuvo un aumento significativo (pre-sesión: $1,1 \pm 1,9$ / post- sesión: $2,3 \pm 1,2$; p valor= 0,02). Esta diferencia está siempre dentro de un equilibrio físico que se interpreta como deportista recuperado en el rango de la escala de EVA.

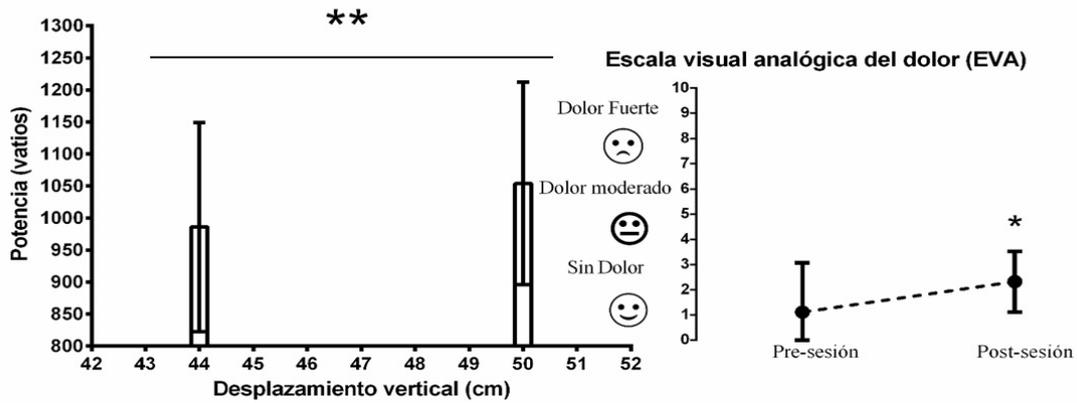


Figura 2. medición del salto vertical y dolor muscular pre-post sesión de recuperación activa en jóvenes jugadores de fútbol.
 * $p < 0.05$ y ** $p < 0.01$ estadísticamente significativo.

Tabla 2. Correlaciones entre las variables antropométricas, el dolor muscular percibido, salto vertical y potencia de salto durante una sesión de recuperación activa.

Variables	Dolor muscular			Salto Vertical			Potencia anaeróbica		
	Pre-sesión	Post-sesión	Diferencia	Pre-sesión	Post-sesión	Diferencia	Pre-sesión	Post-sesión	Diferencia
Circunferencia del brazo relajado (mm)	-0,09	0,15	0,18	0,37	0,37	0,00	0,4	0,41	-0,08
Circunferencia del brazo contraído (mm)	0,02	0,26	0,13	0,02	0,02	-0,00	0,15	0,17	0,11
Cintura (cm)	-0,05	0,32	0,25	0,22	0,14	0,22	0,57**	0,61**	-0,11
Diámetro del femur	0,02	0,42	0,29	0,08	0,05	-0,09	0,15	0,12	-0,28
Pliegue de abdomen (mm)	-0,41	0,05	0,45	0,04	0,03	-0,19	0,1	0,1	-0,04
Pliegue de muslo (mm)	-0,09	0,02	0,11	0,09	0,11	-0,30	0,1	0,13	-0,24
Pliegue de pierna (mm)	-0,14	-0,01	0,14	-0,21	-0,22	-0,13	-0,17	-0,17	0,08
Indice de masa corporal (Kg/h ²)	-0,19	0,13	0,27	0	-0,14	0,00	0,44	0,41	-0,21
Porcentaje de grasa %	-0,29	0,04	0,32	0,04	0,05	-0,28	0,09	0,1	0,10
Masa muscular (%)	0,05	0,23	0,09	-0,36	-0,34	-0,36	-0,56*	-0,59**	0,04
Masa Muscular (Kg)	-0,06	0,407	0,31	0,15	-0,00	0,15	0,52*	0,49*	-0,22
Masa oseo (kg)	0,09	0,17	0,01	-0,38	-0,39	-0,15	-0,37	-0,38	0,05
Perímetro del brazo corregido	-0,03	0,23	0,18	0,25	0,2	0,25	0,60**	0,62**	-0,07
Perímetro del muslo corregido	-0,04	0,11	0,11	-0,11	-0,14	0,07	0	-0,02	-0,46
Perímetro de la pierna corregida	-0,19	0,43	0,46*	-0,4	-0,55**	-0,40	0,16	0,15	-0,15

* $P < 0,05$ y ** $p < 0,01$ estadísticamente significativo

La tabla 2 presenta los resultados del coeficiente de correlación Pearson y su significación. Se observa que cuanto mayor sea la cintura (cm), masa muscular (kg) y el perímetro del brazo corregido mayor será la potencia de salto. Por el contrario, cuanto mayor sea el porcentaje de masa muscular menor será la potencia generada en el salto vertical.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de este estudio, es la influencia que pueden tener las variables antropométricas sobre la potencia de salto después de una sesión de recuperación activa en jóvenes futbolistas hondureños. Los preparadores físicos podrían tener en cuenta estas variables para la mejora del rendimiento y recuperación de los jugadores jóvenes de fútbol.

Los resultados han puesto de manifiesto que tras la sesión de recuperación activa se observó un aumento de la potencia de salto. Dado que López-Segovia et al.²¹ concluyeron que la altura alcanzada en el salto vertical esta correlacionada con el rendimiento neuromuscular, se podría pensar que los deportistas de nuestro estudio están más recuperados tras la sesión de entrenamiento²². Por otro lado, los valores alcanzados en el salto vertical por los futbolistas hondureños (tanto en el pre, como en el post-análisis) son mayores a los obtenidos por futbolistas griegos²³ y españoles¹⁰, lo que pone de manifiesto la variabilidad que puede existir entre diferentes continentes y regiones, y que podría influir sobre los procesos de recuperación.

La asociación existente entre las variables antropométricas y de composición corporal con la potencia de salto vertical han sido estudiadas por Pérez-López et al.¹². En esta misma línea, otro estudio demostró una correlación inversa del salto vertical con el % de masa grasa²⁴. A pesar de que estudios previos se centran en el estudio del % de grasa y su relación con el rendimiento y el nivel de fatiga²⁵, nuestros resultados sugieren que también hay que tener en cuenta otras variables tales como el porcentaje de masa muscular. Fisiológicamente, los jóvenes futbolistas con una mayor masa muscular probablemente requerirán menos tiempo para recuperarse. Este hecho se justifica por la relación de la masa muscular con la mejora del consumo de oxígeno²⁶, ya que los sujetos con mayor masa muscular pueden sentirse más recuperados frente a la fatiga por la capacidad de retorno venoso explicados en el estudio de Lewis²⁷. Así mismo, es poca la literatura científica sobre la influencia del porcentaje de masa muscular sobre la recuperación de un futbolista. En este sentido, se recomienda siempre tener en cuenta el peso y la masa muscular de los sujetos, ya que el peso corporal podría influir negativamente sobre la potencia de salto lee²⁸. Además, sujetos con mejores valores en el perímetro de brazo corregido pueden generar más fuerza y tener una mayor potencia de salto²⁹. Estudios previos han puesto de manifiesto la importancia de evaluar la antropometría de los brazos porque está relacionada con las reservas proteicas y lipídicas, específicamente en la población latinoamericana³⁰.

Por otro lado, otras investigaciones han analizado el aumento de la potencia de salto después de una sesión de recuperación activa. La realización de ejercicio de baja intensidad como la "recuperación activa" después de ejercicio intenso restablece la homeostasis de la célula más rápidamente (es decir, eliminación acelerada de lactato en sangre y / o recuperación de pH)³¹. La recuperación activa puede desencadenar mecanismos adaptativos específicos que no se activan durante el reposo absoluto, y compensar la posible influencia negativa de una normalización de la homeostasis acelerada en las adaptaciones del entrenamiento Bogdanis et al.³², propusieron la inclusión de actividades de estiramiento

intermitente para incrementar el salto vertical y la explosividad de los futbolistas. Bergh y Ekblom³³, concluyeron que una caminata ligera de 15 minutos puede provocar incrementos en actividades de 2-6 segundo como los sprint y saltos³⁴. Por tanto, trabajo de baja intensidad es un estímulo adecuado para activar las vías de señalización y así inducir la expresión de factores musculares (biogénesis mitocondrial, capilarización, aumento de la actividad oxidativa), que están relacionados con la capacidad de producir fuerza y mejoras en el rendimiento físico³⁵. Por lo tanto, mantener el trabajo de una sesión de recuperación activa puede desencadenar mecanismos específicos para acelerar verdaderamente el proceso de recuperación sin aumentar el estado de fatiga³⁶.

En relación con la percepción del dolor, los resultados obtenidos son similares a los obtenidos por Law y Hebert³⁷, que encontraron un aumento de 0 a 3.2 en la escala EVA tras de una sesión de recuperación activa. En cualquier caso, los valores de dolor se mantuvieron bajos porque una sesión de recuperación no provoca una gran fatiga, y los futbolistas se deberían situar dentro del rango de "recuperados"³⁸.

Entre las limitaciones del estudio encontramos la falta de comparación del test con otra tecnología más avanzada como la plataforma de fuerza, o la toma muestras sanguíneas para valorar recuperación de los jugadores. Igualmente, sería recomendable realizar un estudio longitudinal de estas variables en diferentes fases de la temporada, de acuerdo con la planificación del club deportivo.

CONCLUSIONES

Las variables antropométricas como la circunferencia de la cintura, el porcentaje de masa muscular, perímetro del brazo corregido y perímetro del gemelo podrían influir en la recuperación de un joven futbolista. Estas mediciones y valores pueden utilizarse como herramienta integral en la planificación de las cargas de entrenamiento por parte entrenadores físicos en los diferentes equipos del país de Honduras ya que son relativamente baratos, no invasivos y fácil de utilizar.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los estudiantes voluntarios de la carrera de Educación Física de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán del Centro Universitario Regional de San Pedro Sula y al Club Deportivo Real España de Honduras.

REFERENCIAS

- ¹ Bangsbo J. Physiological demands of football. *Sports Science Exchange* 2014;27(125):1-6.
- ² Raiola G, D'isanto T. Assessment of periodization training in soccer. 2016.
- ³ Thorpe RT, Strudwick AJ, Buchheit M, Atkinson G, Drust B, Gregson W. Monitoring fatigue during the in-season competitive phase in elite soccer players. *International journal of sports physiology and performance* 2015;10(8):958-964.
- ⁴ Balsalobre-Fernández C, Nevado-Garrosa F, del Campo-Vecino J, Ganancias-Gómez P. Repetición de esprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite/Repeated Sprints and Vertical Jumps in Young Elite Soccer and Basketball Players. *Apunts.Educació física i esports* 2015(120):52.
- ⁵ de Salles P, Vasconcellos F, de Salles G, Fonseca R, Dantas E. Validity and reproducibility of the sargent jump test in the assessment of explosive strength in soccer players. *Journal of human kinetics* 2012;33:115-121.
- ⁶ Venter RE, Potgieter JR, Barnard JG. The use of recovery modalities by elite South African team athletes. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation* 2010;32(1):133-145.
- ⁷ Cupeiro R, Pérez-Prieto R, Amigo T, Gortázar P, Redondo C, González-Lamuño D. Role of the monocarboxylate transporter MCT1 in the uptake of lactate during active recovery. *Eur J Appl Physiol* 2016;116(5):1005-1010.
- ⁸ Marqués-Jiménez D, Calleja-González J, Arratibel I, Delextrat A, Terrados N. Fatigue and recovery in soccer: evidence and challenges. *The Open Sports Sciences Journal* 2017;10(1).
- ⁹ Falces M, Revilla R, Coca A, Martín A. REVISIÓN: ¿ ES LA COMPOSICIÓN CORPORAL UN BUEN PREDICTOR DE RENDIMIENTO Y SALUD EN FÚTBOL? *Futbolpf: Revista de Preparacion física en el Fútbol* 2015(18):56-68.
- ¹⁰ Gil S, Ruiz F, Irazusta A, Gil J, Irazusta J. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness* 2007;47(1):25.
- ¹¹ Relationships between anthropometric and performance variables in youth: predictors of lower-body vertical jump peak power. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*; 2014.
- ¹² Pérez-López A, Sinovas MC, Álvarez-Valverde I, Valades D. RELATIONSHIP BETWEEN BODY COMPOSITION AND VERTICAL JUMP PERFORMANCE IN YOUNG SPANISH SOCCER PLAYERS. *Journal of Sport and Human Performance* 2015;3(3).
- ¹³ Kim M, Bercades L, Pieter W, Cruz AB. Performance characteristics of Filipino collegiate athletes. *ASIA LIFE SCIENCES* 2014;23(1):187-194.
- ¹⁴ Twist C, Eston R. The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. *Eur J Appl Physiol* 2005;94(5-6):652-658.
- ¹⁵ Acero RM, Peñas CL, Lalin C. Causas objetivas de planificación en DSEQ (II): La Microestructura (Microciclos). *Revista de Entrenamiento Deportivo* 2013;27(2).

- ¹⁶ Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 2004 Jun;36(6):1042-1047.
- ¹⁷ Reilly T, Rigby M. Effect of an active warm-down following competitive soccer. *Science and football IV* 2002:226-229.
- ¹⁸ García-Concepción M, Peinado A, Hernández VP, Alvero-Cruz J. Eficacia de diferentes estrategias de recuperación en jugadores de fútbol de élite/Efficacy Of Different Recovery Strategies In Elite Soccer Players. pp. 355-369. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte* 2015(58).
- ¹⁹ Loscher A. Juegos predeportivos en grupo. : Editorial Paidotribo; 2006.
- ²⁰ Dadebo B, White J, George KP. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med* 2004 Aug;38(4):388-394.
- ²¹ López-Segovia M, Marques M, van den Tillaar R, González-Badillo J. Relationships between vertical jump and full squat power outputs with sprint times in U21 soccer players. *Journal of human kinetics* 2011;30:135-144.
- ²² Nédélec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. Recovery in soccer. *Sports Medicine* 2012;42(12):997-1015.
- ²³ Gerodimos VM, V, Ioakimidis PP, S, Kellis S. Vertical jumping ability in elite young soccer players. *Journal of Human movement studies* 2006;51(2):89-102.
- ²⁴ Dellagrana RA, Guglielmo LG, Santos BV, Hernandez SG, da Silva SG, de Campos W. Physiological, anthropometric, strength, and muscle power characteristics correlates with running performance in young runners. *J Strength Cond Res* 2015 Jun;29(6):1584-1591.
- ²⁵ Potteiger JA, Smith DL, Maier ML, Foster TS. Relationship between body composition, leg strength, anaerobic power, and on-ice skating performance in division I men's hockey athletes. *J Strength Cond Res* 2010 Jul;24(7):1755-1762.
- ²⁶ Garrido Chamorro R, González Lorenzo M. Volumen de oxígeno por kilogramo de masa muscular en futbolistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport* 2006;6(21).
- ²⁷ Lewis SF, Snell PG, Taylor WF, Hamra M, Graham RM, Pettinger WA, et al. Role of muscle mass and mode of contraction in circulatory responses to exercise. *J Appl Physiol* (1985) 1985 Jan;58(1):146-151.
- ²⁸ Martin AD, Spenst LF, Drinkwater DT, Clarys JP. Anthropometric estimation of muscle mass in men. *Med Sci Sports Exerc* 1990 Oct;22(5):729-733.
- ²⁹ Leiva Deantonio JH, Amú-Ruiz FA. Características morfofuncionales y motoras de los seleccionados deportivos de la Universidad del Valle. *Revista Científica General José María Córdova* 2016;14(18):169-193.
- ³⁰ Augusto CHC. Evaluación antropométrica del estado nutricional empleando la circunferencia del brazo en estudiantes universitarios. *Nutrición clínica y dietética hospital-*

aria 2011;31(3):22-27.

- ³¹ Hauswirth C, Mujika I. Recovery for performance in sport. : Human Kinetics; 2013.
- ³² Bogdanis GC, Donti O, Tsolakis C, Smilios I, Bishop DJ. Intermittent But Not Continuous Static Stretching Improves Subsequent Vertical Jump Performance In Flexibility-Trained Athletes. J Strength Cond Res 2017 Feb 23.
- ³³ Bergh U, Ekblom B. Influence of muscle temperature on maximal muscle strength and power output in human skeletal muscles. Acta physiologica 1979;107(1):33-37.
- ³⁴ Stephens JM, Halson SL, Miller J, Slater GJ, Askew CD. Influence of body composition on physiological responses to post-exercise hydrotherapy. J Sports Sci 2018;36(9):1044-1053.
- ³⁵ Hauswirth C, Mujika I. Recovery for performance in sport. : Human Kinetics; 2013.
- ³⁶ Wiewelhove T, Schneider C, Schmidt A, Döweling A, Meyer T, Kellmann M, et al. Active recovery after high-intensity interval-training does not attenuate training adaptation. Frontiers in physiology 2018;9.
- ³⁷ Law RY, Herbert RD. Warm-up reduces delayed-onset muscle soreness but cool-down does not: a randomised controlled trial. Australian Journal of Physiotherapy 2007;53(2):91-95.
- ³⁸ Pearcey GE, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto J, Drinkwater EJ, Behm DG, Button DC. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. Journal of athletic training 2015;50(1):5-13.