

Perfil Antropométrico y Energético Nutricional del Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, Cerberos Rugby Football Club, Quito

Anthropometric and Energy Nutritional Profile Cerberos Rugby Team RFC Male, Cerberos Rugby Football Club, Quito

Ricardo Arencibia Moreno¹; Damaris Hernández Gallardo²; Daniel Linares Girela³; José Antonio Naranjo Rodríguez⁴; Marco David Troya Rosas⁵; Marta Linares Manrique⁶

1 Universidad Iberoamericana del Ecuador. Escuela de Cosmiatría, Imagen Integral y Terapias Holísticas.

2 Universidad Laica "Eloy Alfaro" Manabí, (Ecuador). Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación.

3 Universidad de Granada (España). Facultad de Ciencias de la Educación. Laboratorio de Antropología Física y Forense.

4 Universidad de Granada (España). Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos.

5 Universidad Iberoamericana del Ecuador. Escuela de Ingeniería en Administración de Empresas Gastronómica.

6 Universidad de Granada (España). Facultad de Enfermería de Melilla. Grupo de Investigación HUM-238.

Recibido: 10/noviembre/2016. Aceptado: 1/abril/2017.

RESUMEN

Introducción: La composición corporal en el rugby es uno de los factores decisivos sobre el desempeño deportivo, así evaluar el perfil antropométrico y el gasto energético del Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, Quito, contribuye a su éxito.

Objetivo: Evaluar el perfil antropométrico y gasto energético del Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, Cerberos Rugby Football Club, Quito.

Metodología: Se aplicaron técnicas antropométricas estandarizadas a 25 y 43 rugbiers en dos etapas de su desempeño deportivo, tomando los valores de la estatura, peso, circunferencias y diámetros para el cálculo de índices descriptores de su composición y complexión corporal, además del gasto energético diario.

Resultados: La edad se encuentra entre los 14 y 49 años, con pesos comprendidos entre 51 y 115 kg y estatura entre 1,49 y 1,94m. El índice de masa corporal de $25,75 \pm 4,83$ y

$26,44 \pm 4,32$ kg/m², según la población. El Índice cintura sobrepasa el valor 90, con una complexión corporal media de pequeña a grande y una masa muscular que se incrementa, con disminución del porcentaje de grasa corporal. La Tasa Metabólica Basal situada en $1872,07 \pm 273,11$ y $1885,55 \pm 235,15$ Kcal y el requerimiento estimado de energía de $3290,84 \pm 544,06$ y $3268,87 \pm 430,59$ Kcal, para un nivel de actividad física activo.

Conclusiones: El Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, transita de una composición corporal pequeña a grande, alcanzando condiciones fisiológicas favorecedoras del desempeño deportivo, aun cuando no se ha desplegado el máximo potencial de los jugadores, mientras que su gasto energético alcanza valores aceptables para su condición corporal y actividad física desarrollada.

PALABRAS CLAVES

Índice de Masa Corporal (IMC), Masa muscular (MM), Porcentaje de Grasa Corporal (%GC), Requerimiento Estimado de Energía (REE), Tasa Metabólica Basal (TMB), Nivel de Actividad Física (TMB).

ABSTRACT

Introduction: Body composition in rugby is one of the deciding factors on athletic performance, and evaluate the an-

Correspondencia:
Ricardo Arencibia Moreno
arencibiamoreno@gmail.com

thropometric profile and energy expenditure Cerberos Rugby Team RFC Male, Quito, contributes to its success.

Objective: To evaluate the anthropometric profile and energy expenditure Cerberos Rugby Team RFC Male, Cerberos Rugby Football Club, Quito

Methodology: Anthropometric standardized techniques rugbiers 25 and 43 in two stages of sports performance, taking data on height, weight, circumference and diameters descriptors for calculating indices composition and body composition were applied. In addition to daily energy expenditure.

Results: The age is between 14 and 49 years old, weighing 115 kg and to 51 size of 1,49 to 1,94, the body mass index $25,75 \pm 4,83$ and $26,44 \pm 4,32$ kg / m². The waist index exceeds the values 90, with an average body size from small to large and muscular mass increases with decreasing percent body fat. Basal Metabolic Rate positioned $1872,07 \pm 1885,55 \pm 235,15$ Kcal 273,11 and the estimated energy requirement of $3290,84 \pm 544,06$ and $3268,87 \pm 430,59$ Kcal for an active level of physical activity.

Conclusions: Team Rugby Cerberos RFC Male, moves from a small to large body composition, reaching flattering physiological conditions athletic performance, even when you have not deployed the full potential of the players, while its energy consumption reaches acceptable values for body condition and physical activity developed.

KEYWORDS

Body Mass Index (BMI), Muscle Mass (MM), Percent Body Fat (%GR) Estimated Energy Requirement (EER), Basal Metabolic Rate (BMR), Physical Activity Level (TMB).

ABREVIATURAS

T: talla.

P: peso.

CM: circunferencia de la muñeca.

CA: circunferencia abdominal.

CCd: circunferencia de la cadera.

PB: circunferencia del brazo relajado.

DM: diámetro de la muñeca.

DF: diámetro del fémur.

PT: pliegue tricipital.

IMC: índice de masa corporal.

CC: complexión corporal.

ICCad: índice de cintura cadera.

MO: masa ósea.

MM: masa muscular.

SC: superficie corporal.

IMO: índice músculo-óseo.

IC: índice de adiposidad abdominal o índice de conicidad.

AG: área grasa o adiposa.

AMA: área muscular del Brazo.

%AG: por ciento de área grasa.

GC o PG: contenido graso.

%PM: por ciento de masa magra.

IAM: índice adiposo-muscular.

MCA: masa corporal activa.

AKS: índice de sustancia activa.

PM: peso magro.

TMB: tasa metabólica basal.

REE: requerimiento estimado de energía.

AF: coeficiente de actividad física.

NAF: nivel de actividad física.

INTRODUCCIÓN

"El rugby no está al alcance de todos", así fue expresado por el Dr. A. Altisench, vocal-médico de la Federación Catalana de Rugby en la década de los 60 del pasado siglo, de tal expresión se infiere puede ser un deporte de élite o para personas con condiciones físicas excepcionales; sin embargo, en la actualidad es de los más populares del mundo, con participación tanto de hombres como de mujeres, a pesar que puede ser visto como violento.

En si, el Rugby es un deporte con pelota, colectivo de contacto y posiciones, con carácter acíclico, de gran complejidad organizacional, tanto en las acciones motrices, como en la intensidad del trabajo, que exige lograr la regularidad y precisión del movimiento, sin detrimento de la ejecución de esfuerzos elevados coherentes con la capacidad de fuerza y de velocidad-fuerza en la disputa del balón, a la par, de la coordinación óculo-manual-pedal, para el lanzamiento y pateo, que combina esfuerzos diversos, alternando mecanismos energéticos aeróbicos y anaeróbicos, y favoreciendo la aceptación de la diversidad en las dimensiones anatómicas de los rugbiers, actuantes como delanteros, de elevada masa corporal, que combinada con el movimiento, generan gran fuerza física y en el caso de los zagueros, de gran agilidad y velocidad¹.

En lo expresado se refleja la influencia de las condiciones físicas, en particular la composición corporal como uno de los factores decisivos sobre el desempeño deportivo, y más aún,

sobre el rendimiento, como es reconocido por Martínez Sanz y Urdampilleta Otegui², incluso Wilmore y Costill declaran "Un tamaño, peso y composición corporal apropiados son críticos para tener éxito en casi todos los empeños deportivos"³, además afirman que la complexión es la combinación de la muscularidad, la linealidad y la adiposidad, predominando una sobre el resto en algunos deportes.

La condición antes declarada revela la importancia del análisis antropométrico de los deportistas², para lo cual se sigue de modo general la valoración de dos componentes: la masa grasa y la masa magra, con interés en la adiposidad⁴, que si bien refleja reservas energéticas, puede constituir un elemento lastre en la ejecución deportiva y limita la eficiencia del movimiento, además, un peso inadecuado por superavit nutricional como componente de la corpulencia, propende a sobrecargar la actuación muscular^{3,5}.

La práctica del Rugby en Ecuador se oficializa con la creación de la Federación Ecuatoriana de Rugby en el año 2007 (FER), dos años más tarde, nace el Cerberos Rugby Football, integrando los llamados Clubes de Rugby de Quito. En él se propicia la práctica de las modalidades de rugby XV, el rugby 7, así como el rugby playa, para constituir un prominente promotor de este deporte en ambos sexos, precisamente el presente trabajo se centra en: evaluar el perfil antropométrico y gasto energético del Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, Cerberos Rugby Football Club, Quito.

METODOLOGÍA

Se presenta un estudio observacional descriptivo de corte transversal a integrantes del Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, tanto titulares como reservas, en las etapas de preparación física general y la competitiva correspondientes al período 2016. En la primera, sobre los 25 rugbiers del proceso inicial, mientras que en la segunda se realiza a un total de 43 participantes en la IX edición del Campeonato Ecuatoriano de Rugby "Copa Pierre de Coubertin", en la categoría Masculino XVs.

Las mediciones antropométricas se aplicaron siguiendo técnicas estandarizadas⁶, tales son: talla (T), con un antropómetro Siber-Hegner GPM, de 0,1 mm de precisión; Peso (P), utilizando una balanza Camry Model 1 BR3010 ISO 9001 Certified by SGS y precisión de 0.1 Kg. Las circunferencias, con una cinta métrica antropométrica inextensible marca Lufkin W606PM, correspondientes a la muñeca (CM), abdominal (CA), cadera (CCd) y brazo relajado (PB). En el caso de los diámetros: muñeca (DM) y el fémur (DF) con un paquímetro Holtain Ltd con precisión 1 mm. Se incluye la medición del pliegue tricipital (PT) con pliómetro Harpenden (British Indicators, UK) de 0,2 mm de precisión.

La determinación de las variables antropométricas directas, permitió el cálculo de variables indirectas como: el Índice de

Masa Corporal (IMC); el Índice de Cintura Cadera (ICCad)^{7,8}; el Índice de Adiposidad Abdominal o Índice de Conicidad (IC)⁸ y la Complexión Corporal (CC) utilizando como criterios de identificación $r \geq 10,4$ pequeña, $9,6 < r < 10,4$ mediana y $r \leq 9,6$ grande⁸; la Masa Ósea (MO) según la ecuación de Rocha⁹.

Además, se determinó la Masa Muscular (MM) a partir del cálculo de la superficie corporal (SC, m²) de acuerdo a la fórmula de Mosteller¹⁰ y con ella el Índice Músculo-Óseo (IMO), el Área Grasa o Adiposa (AG cm²), que conjuntamente con el Área Muscular del Brazo (AMA cm²), empleando el valor del pliegue tricipital (PT, mm) permite determinar el porcentaje de Área Grasa (%ÁG) y Contenido Graso (GC, Kg), así como el porcentaje de Masa Magra (%PM), posteriormente el Índice Adiposo-Muscular (IAM), clasificando a los sujetos de acuerdo a los valores obtenidos en excelente (<0,4), bueno (0,4-0,6), aceptable (0,6-0,8), alto (0,8-1), muy alto (>1), un valor inferior a 0,5 se considera magro². Finalmente se realiza la determinación de la Masa Corporal Activa (MCA_{kg}) y el Índice de Sustancia Activa (AKS, g.cm³)¹¹.

En cuando al gasto energético diario, se determinó la Tasa Metabólica Basal (TMB/Kcal) de acuerdo a las ecuaciones de regresión propuesta por la FAO/OMS/UNU¹², y el Requerimiento Estimado de Energía (REE) según el Food and Nutrition Board⁷, considerando que estos sujetos realizan entrenamiento en sesiones superiores a las 3 horas diarias, durante un mínimo de 5 días a la semana, en horario vespertino nocturno con una temperatura relativamente baja, agregando a ello la realización de actividades laborales o de estudio en su continuo diario, por lo que se considera un coeficiente de actividad física (AF) muy activo en el cálculo.

Se crea una base de datos con la aplicación Microsoft Office Excel 2010, mientras que en el análisis estadístico se utiliza el programa SPSS versión 23.0 para la determinación de media, desviación estándar y coeficiente de variación, además, con el propio programa se comprueba la normalidad de los datos mediante el test de Shapiro-Wilk, así como el contraste de hipótesis con t student o U de Mann-Whitney ($\alpha=0.05$) según la normalidad determinada, finalmente se determina el coeficiente de correlación de Spearman (rho) según las necesidades del análisis. Es de destacar que se obtuvo de cada participante el consentimiento informado y su declaración de voluntariedad para su inclusión en el estudio siguiendo los principios y normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Las edades declaradas (Tabla I) indican que el equipo está constituido por individuos adultos y adolescentes, asumiendo que la Organización Panamericana de la Salud (OPS), considera el período comprendido entre los 10 y 19 años en esta última categoría del desarrollo humano lo que se acepta por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Así, la distribución

Tabla I. Datos obtenidos de las mediciones antropométricas.

VARIABLES DIRECTAS	ETAPA PREPARACIÓN FÍSICA (n=25)			ETAPA COMPETITIVA (n=43)			COMPARACIÓN ETAPAS		
	Med-D.t.	Max.	Min.	Med-D.t.	Max.	Min.			
Comparación mediante "t" de student							"t"	Sig.	
Edad (E)	22,44 ± 7,18	48,00	14,00	24,98 ± 7,10	49,00	14,00			
Talla m. (T)	1,74 ± 0,11	1,94	1,49	1,73 ± 0,10	1,94	1,49	0,443	0,659	n/s
Peso Kg – (P)	78,36 ± 18,14	115,00	45,00	79,26 ± 15,62	114,00	51,00	-0,215	0,831	n/s
Circunf. Cintura cm – (CA)	93,60 ± 13,22	121,00	76,00	91,23 ± 11,06	112,00	69,00	0,791	0,432	n/s
Circunf. Cadera cm – (CCd)	91,20 ± 13,14	114,00	68,00	94,74 ± 10,04	114,00	72,00	-1,165	0,251	n/s
Circunf. bíceps cm – (PB)	30,20 ± 4,24	39,00	23,00	30,40 ± 3,71	39,00	23,00	-0,199	0,843	n/s
Circunf. bíceps cont cm – (PBC)	34,76 ± 4,19	45,00	28,00	34,88 ± 3,93	45,00	27,00	-0,122	0,903	n/s
Comparación mediante U de Man-Whitney							Z	Sig.	
Circunf. Muñeca cm – (CM)	16,56 ± 2,68	28,00	14,00	25,85 ± 1,54	28,00	19,00	-6,367	0,000	***
Diám. muñeca cm – (DM)	7,28 ± 1,34	13,00	6,00	8,95 ± 0,67	10,00	6,50	-5,974	0,000	***
Circunf. Muslo cm – (CM)	57,80 ± 7,15	67,00	48,00	59,86 ± 7,12	69,00	48,00	-1,059	0,289	n/s
Diám. bicon. fémur cm – (DF)	10,45 ± 1,79	12,75	8,00	10,97 ± 1,78	13,25	8,00	-1,059	0,289	n/s
Pliegue tríceps mm – (PT)	12,28 ± 1,65	16,00	10,00	11,60 ± 3,34	20,00	6,00	-1,565	0,118	n/s

(n/s) $p > 0,05$; (*) $0,05 > p > 0,01$; (**) $0,01 > p > 0,001$; (***) $0,001 > p$.

por edades muestra en ambas etapas la participación de 10 adolescentes, representando el 40% en la fase de preparación física y un 23,5% en la fase competitiva, con valores altos de Coeficientes de Variación (C_v) respecto a la edad (31,98% y 28,41%).

Los datos de las variables antropométricas directas se muestran en la Tabla I y expresan ligeras diferencias en prácticamente todas las variables estudiadas de una etapa a la otra. Solo en las correspondientes a las medidas de la Circunferencia y Diámetro muñeca (CM y DM), encontramos diferencias significativas ($Z = -6,367$; $p\text{-valor} = 0,000$ y $Z = -5,974$; $p\text{-valor} = 0,000$, para $\alpha = 0,05$; $0,001 > p$).

Por su parte los resultados de las Variables Indirectas aparecen en la Tabla II, con el IMC (Índice de Masa Corporal) en ligero incremento en la segunda etapa sugiriendo la presencia de sobrepeso, sin embargo al valorar el ICCad (Índice de Cintura Cadera) y el IC (Índice de Conicidad), ambos son inferiores para la etapa competitiva y se evidencian diferencias significativas solo en cuanto al IC. La Complexión Corporal (CC), indica individuos pequeños en la preparación inicial a diferencia de la competitiva con valores propios de una CC grande⁸.

Respecto a la MM (Masa Muscular) (Tabla II) se visualiza un incremento en la etapa competitiva, situación que se repite en relación a la MO (Masa Ósea). Por otro lado, el %GC (Porcentaje de Grasa Corporal) muestra menor valor en la etapa competitiva, con reflejo en el %PM (Porcentaje de Masa Magra), de igual forma menor en la etapa citada en comparación con la de preparación física.

El Índice Adiposo-Muscular (IAM) señala que todos los sujetos presentan un alto índice "magro", con calificación de excelente de acuerdo a los valores alcanzados. Finalmente, la MCA (Masa Corporal Activa) alcanza un valor menor en la fase de preparación física con igual comportamiento respecto al AKS (Índice de Sustancia Activa). Las diferencias estadísticamente significativas entre las variables antropométricas indirectas solo se presentan en cuanto a Complexión Corporal (CC), Índice Músculo-Óseo (IMO), Índice Cintura Cadera (ICCad) y Masa Ósea (MO) ($p\text{-valor} < 0,05$).

Los resultados de las variables de gasto energético de los deportistas en estudio se encuentran recogidos en la Tabla III, y aun cuando se presentan ligeras diferencias entre las etapas estudiadas, estas no son estadísticamente

Tabla II. Variables antropométricas y de energía nutricional calculadas.

VARIABLES INDIRECTAS	ETAPA PREPARACIÓN FÍSICA (n=25)			ETAPA COMPETITIVA (n=43)			COMPARACIÓN ETAPAS		
	Med-D.t.	Max.	Min.	Med-D.t.	Max.	Min.			
Comparación mediante "t" de student							"t"	Sig.	
Ind. Masa Corporal (IMC)	25,75 ± 4,83	34,72	16,90	26,44 ± 4,32	35,36	18,02	-0,607	0,546	n/s
Ind. Cintura Cadera (ICCad)	1,03 ± 0,06	1,16	0,95	0,96 ± 0,07	1,10	0,79	4,101	0,000	***
Ind. Adiposo Abdominal (IC)	1,29 ± 0,10	1,44	1,09	1,24 ± 0,09	1,44	1,11	1,957	0,055	n/s
Superficie Corporal m ² – (SC)	1,94 ± 0,27	2,41	1,41	1,94 ± 0,23	2,39	1,47	-0,120	0,905	n/s
Masa Muscular Kg – (MM)	39,98 ± 4,09	47,69	32,02	40,42 ± 3,51	47,75	33,98	-0,469	0,640	n/s
Ind. Musculo Óseo (IMO)	2,82 ± 0,51	3,95	1,69	2,37 ± 0,38	3,23	1,69	3,372	0,001	**
Área Muscular Brazo cm ² – (AMA)	73,95 ± 20,65	121,04	42,10	74,59 ± 18,44	121,04	42,10	-0,131	0,896	n/s
% Área Grasa (%AG)	19,41 ± 2,41	23,49	15,35	18,25 ± 3,91	27,27	8,62	1,520	0,133	n/s
Ind. Adiposo Muscular (IAM)	0,37 ± 0,05	0,47	0,26	0,36 ± 0,09	0,56	0,16	0,642	0,523	n/s
Masa Corporal Activa Kg – (MCA)	63,37 ± 15,68	94,81	34,59	64,68 ± 12,56	92,27	39,20	-0,379	0,706	n/s
Ind. Sustancia Activa g.cm ³ – (AKS)	1,20 ± 0,25	1,66	0,76	1,22 ± 0,21	1,77	0,77	-0,940	0,351	n/s
Comparación mediante U de Man-Whitney							Z	Sig.	
Complejión Corporal (CC)	10,65 ± 1,10	12,29	6,57	6,71 ± 0,55	9,63	5,96	-6,538	0,000	***
Masa Ósea Kg – (MO)	14,85 ± 4,08	27,67	8,98	17,55 ± 3,54	25,44	11,11	-3,174	0,002	**
Masa Grasa Kg – (GC)	14,99 ± 3,05	21,92	9,09	14,58 ± 4,57	24,82	6,21	-1,527	0,127	n/s
% Masa Magra (%PM)	82,57 ± 3,94	87,33	73,21	83,41 ± 5,25	92,18	69,14	-0,948	0,343	n/s

(n/s) p> 0,05; (*) 0,05 >p> 0,01; (**) 0,01>p>0,001; (***) 0,001 >p.

Tabla III. Comportamiento de las variables de gasto de energía y nivel de actividad física.

VARIABLES	ETAPA PREPARACIÓN FÍSICA (n=25)			ETAPA COMPETITIVA (n=43)			COMPARACIÓN ETAPAS		
	Med-D.t.	Max.	Min.	Med-D.t.	Max.	Min.			
Comparación mediante "t" de student							"t"	Sig.	
Tasa Metab. Basal Kcal – (TMB)	1872,1 ± 273,1	2423,8	1369,8	1885,6 ± 235,1	2408,7	1460,1	0,082	0,935	n/s
Req. Estim. Energía Kcal – (REE)	3290,8 ± 544,1	4831,9	2379,8	3268,9 ± 430,6	4542,5	2554,4	0,184	0,855	n/s
Comparación mediante U de Man-Whitney							Z	Sig.	
Nivel Act. Física (NAF)	1,7 ± 0,1	1,9	1,6	1,7 ± 0,1	2,1	1,6	-0,579	0,563	n/s

(n/s) p> 0,05; (*) 0,05 >p> 0,01; (**) 0,01>p>0,001; (***) 0,001 >p.

significativas. Es común a todos los participantes un NAF (Nivel de Actividad Física) activo de acuerdo a los valores obtenidos de TMB (Tasa Metabólica Basal) y del REE (Requerimiento Estimado de Energía)⁷.

DISCUSIÓN

El análisis de los valores de peso y talla mediante el estadígrafo "t" (Tabla I), demuestra que no existen diferencias significativas en los integrantes del equipo en las etapas estudiadas. El peso presenta un C_v para la etapa inicial de 23,14% y en la competitiva de 19,70%. Por su parte, la talla alcanza un C_v en la primera etapa de 6,32% y de 5,50% en la segunda, con tendencia a la homogenización física de los participantes en el equipo y sugiere que en la base de la selección de los rugbiers, se considera como parámetro la corpulencia.

Sin embargo, si se comparan con rugbiers chilenos¹³ o argentinos particularmente de equipos como Pumas Seniors, Pladar M18, Club PS Grupo 1 o Club PS Grupo 2-3-4¹⁴, se puede determinar que los valores de peso y talla, están alejados de los correspondientes a sus coterráneos sudamericanos, que muestran media entre $93,3 \pm 16,3$ kg y $1,79 \pm 7,1$ m en los primeros, mientras que los segundos de 105,2 kg (Pumas Seniors) y 88,4 kg (Club PS Grupo 2-3-4). Por su parte la talla es de 1,91 y 1,78 m. en los respectivos clubes. Situación que se repite respecto a rugbiers de la liga amateur brasileña en los que el peso oscila entre los 90,8 y los 79,7 kg, según sean delanteros o zagueros, respectivamente, mientras que la altura reportada alcanza una media de 1,78 m, para las posiciones tácticas indicadas¹⁵.

De acuerdo a los datos comparativos anteriores, se evidencia que el equipo en estudio, al menos en cuanto a peso corporal, no ha desplegado esa potencial ventaja competitiva¹; sin embargo, es necesario considerar que la posesión de un peso corporal alto no es condición suficiente para la manifestación de una gran fuerza, particularmente si el peso se encuentra vinculado a un excesivo compartimento adiposo, que influye en el aumento de la masa corporal, sin contribuir a la producción de fuerza muscular en los atletas, y más bien es lastre a transportar por unidad muscular, sin aporte de recursos metabólicos a corto plazo para el movimiento y por tanto limita la aceleración y con ello la fuerza de impacto en un deporte de contacto por excelencia y, que además, exige carreras de alta intensidad y continuos cambios de dirección en acciones intercaladas con períodos cortos de recuperación. Así, la tendencia debe ser alcanzar la máxima fuerza con el peso adecuado, no obstante se debe mencionar que en este deporte es común el exceso de tejido adiposo de modo particular en delanteros^{15,1}, considerando su incremento como vía para ganar tal ventaja competitiva.

Por su parte, la talla (T) tiene características individuales como parámetro antropométrico, y es un componente here-

ditario determinista¹⁶ que se expresa en la linealidad del esqueleto, como soporte contra la gravedad. Su aumento puede considerarse como una resultante del incremento de masa ósea con modificaciones de la microestructura del órgano, mientras que la pérdida de dicha masa, no significa la disminución de la altura del individuo, sino nuevas modificaciones microestructurales en el interior del hueso, así, existen evidencias de que un esfuerzo físico intenso y prolongado, con altos impactos y tracciones, implica desarrollo de la estructura ósea por la influencia sobre el crecimiento del cartílago fisario en los segmentos apendiculares que reciben la carga^{17,18}. Sin embargo, la talla (T) no es una variable antropométrica entrenable, por lo que adquiere significación en la selección de talentos deportivos para este deporte.

En relación a la estatura de los rugbiers en el presente estudio, es baja respecto a los equipos sudamericanos ya mencionados; esta presenta una ligera disminución de la primera a la segunda etapa en los sujetos del estudio, sin expresar diferencia estadísticamente significativa ($t = -0,215$; $p\text{-valor} = 0,831$; $p > 0,05$). Se puede señalar que, aún cuando no constituye objetivo del presente trabajo valorar la talla por grupos de edades, su análisis solo en adolescente en ambas etapas deportivas no muestra diferencias estadísticamente significativas ($Z = -0,608$, $p\text{-valor} = 0,543$), por tanto, no hay decrecimiento. Es necesario considerar que al llegar a la última fase de la adolescencia ocurre una desaceleración gradual de dicho crecimiento, alcanzando su estatura máxima en los varones alrededor de los 18 años¹⁹, por lo que la aparente disminución de la estatura entre etapas está influida por la incorporación de individuos adultos de una talla relativamente baja.

Al valorar la CM (Circunferencia de la Muñeca) y DM (Diámetro de la Muñeca), se manifiestan diferencias estadísticamente significativas (CM; $Z = -6,367$; $p\text{-valor} = 0,000$; $0,001 > p$ y DM; $Z = -5,974$; $p\text{-valor} = 0,000$; $0,001 > p$); tal comportamiento no se detecta en la Circunferencia del Muslo (CM) o en el Diámetro Bicondilio del Fémur (DF), lo que apoya la afirmación de García de la Rubia y Santonja Medina¹⁶ respecto a que la concentración de hormona de crecimiento se eleva de forma significativa en ejercicios de brazos durante la actividad física intensa y no en los de piernas, mientras que el estrés mecánico sobre los cartílagos de conjunción en los miembros inferiores parecen desfavorecer el crecimiento somático, dato corroborado en el presente estudio por la no manifestación de diferencias significativas en cuanto a la talla de los adolescentes en las etapas analizadas.

Así, de acuerdo a los valores del IMC y considerando el criterio de clasificación de sobrepeso definido por la OMS²⁰, los valores entre 25 y 29,9 kg/m² caracterizan a personas en riesgo de desarrollar obesidad, obsérvese en la Tabla II como la media aritmética de este indicador en ambas etapas se encuentran en los límites referidos, lo que se corrobora por el

ICCad de acuerdo a los valores definidos por la OMS para población no europea; sin embargo, el IC como descriptor de la distribución androide de la grasa y reflejo de una estructura corporal desviada de la conformación de un cilindro imaginario⁸ es realmente bajo, su punto máximo se encuentra en 1,73, este es inferior en la etapa competitiva, aun cuando no se presente diferencias significativas ($t= 1,957$; $p\text{-valor}= 0,055$; $p> 0,05$) entre etapas.

El IMC debe valorarse con limitaciones en practicantes de deportes, según Boileau y Horswill²¹, el uso de este indicador ha sido criticado debido a que el peso no siempre está dado por la grasa sino también por la masa libre de grasa (MLG), dando así en muchas ocasiones una clasificación de sobrepeso sin tener presente la estimación del porcentaje de grasa como en el caso de los levantadores de pesas, los lanzadores y jugadores de baloncesto, entre otros, debido a que estos deportistas manejan altos pesos a expensas de la MLG. El IMC contribuye de manera pequeña a la evaluación de los deportistas, por ello no es recomendado como único indicador.

La complexión corporal (CC) se declara como "pequeña", en la primera etapa, mientras "grande" en la segunda, no se debe obviar que el 40% de los integrantes del equipo en el momento inicial son adolescentes, mientras que en la etapa competitiva constituyen una fracción menor, por lo que esta diferencia está influenciada por el cambio en cuanto a la estructura de la población evaluada en la primera y segunda etapa; la velocidad de crecimiento en estatura finaliza aproximadamente entre los 18 a 20 años en varones^{18,16}, lo que significa que son organismos todavía en crecimiento, por otro lado, obsérvese en la Tabla I el incremento del diámetro de la muñeca con diferencias estadísticas entre las etapas analizadas y sugiere que tales diferencias se vinculan a su desarrollo físico, además de la influencia de las acciones mecánicas sobre el componente óseo ya explicado e incluso, cuando se correlaciona CM-T ($\rho= 0,281$) y DM-T ($\rho= 0,283$) los valores obtenidos no son significativos, por lo que se vinculan a las modificaciones óseas microestructurales.

Al comparar la MM (Masa Muscular) en las etapas analizadas no se expresan diferencias estadísticamente significativas (Tabla II), no así en lo relacionado a la MO (Masa Ósea), la cual es mayor en la etapa competitiva que en la de preparación física. Por su parte el IMO (Índice Músculo-Óseo) es inferior en la última etapa, con diferencias estadísticas respecto a la primera y con un valor inferior a 3,4 lo que sugiere la posibilidad de problemas con el suministro alimentario y/o con la recuperación deportiva entre los sujetos². Tal comportamiento en esta última variable está dado o pudiese deberse a un incremento de la masa ósea en la población del estudio, influyente tanto en el IMO como en la CC, además de el número de integrantes del período competitivo es mayor y fundamentalmente de sujetos adultos. Finalmente se destaca que el conjunto de los indicadores descritos son inferiores a

la de los clubes argentinos citados, con MM entre 58,1 y 42,6 kg, para un IMO de excelencia¹⁴.

En relación al %ÁG (%Área Grasa) las diferencias entre etapas no son significativas. Comportamiento similar encontramos en el IAM (Índice Adiposo-Muscular), este último refleja la cantidad de kg de tejido adiposo a transportar por cada kg de masa muscular para un valor medio por etapas de excelencia², por lo que de acuerdo con Wilmore & Costill³ se dan las condiciones fisiológicas que favorecen el rendimiento en cuanto a velocidad, resistencia, equilibrio, agilidad y capacidad de saltabilidad, condiciones necesarias al jugador de rugby. Sin embargo, si se comparan estos resultados con clubes como Pumas Seniors, Pladar M18, Club PS Grupo 1 o Club PS Grupo 2-3-4¹⁴, se comprueba en éstos la condición de iguales posibilidades con mayor contenido graso y muscular.

No existen diferencias significativas en relación a MCA (Masa Corporal Activa) y al AKS (Índice de Sustancia Activa) entre etapas, sin embargo guardan una correlación significativa respecto a la MM ($\rho_{\text{MCA-MM}}= 0,950$ y $\rho_{\text{AKS-MM}}= 0,658$). No se debe obviar que de modo particular el AKS refleja la cantidad de tejido libre de grasa en el peso corporal de los individuos en función de la talla, sin estar influida por ella² además de constituir un parámetro para valorar los potenciales incrementos en masa corporal magra y el peso de los huesos, por lo que destacan las variaciones positivas que se manifiestan de la primera a la segunda etapa que se estudia, aun cuando variables como la MM o el %ÁG, no expresen diferencias.

En cuanto al gasto energético (TMB y REE), y su posterior comparación en cada una de las etapas, no presentan diferencias estadísticamente significativas (Tabla III) entre las medias calculadas, lo mismo ocurre con el NAF. Es necesario considerar que la TMB realmente constituye un gasto energético orgánico o vegetativo, es decir, es la demanda de la estructura morfofisiológica del sujeto, mientras que el REE es un reflejo matemático de las necesidades potenciales que incluye la TMB y actividades en el continuo diario, entendiéndose no solo la práctica deportiva, sino todo el conjunto de actividades desarrolladas en un período de 24 horas, por tanto su valor pronóstico favorece el reconocimiento de las necesidades calóricas ya no de carácter global, sino por unidades activas de funcionamiento orgánico.

Según González-Gross *et al.*,²² cada deportista ajustará el aporte de energía aumentando o disminuyendo las cantidades ingeridas según sus necesidades individuales, recomendándose, en términos generales, la ingesta de 45-50 kcal/kg de peso corporal/día para los que entrenen durante más de 75-90 min/día; valores inferiores podrían conducir a un riesgo de inmunosupresión; sin embargo, al calcular el requerimiento energético por kg de peso corporal en la población de estudio comprobamos que la media es igual a $42,83 \pm 4,62$ Kcal/Kg/sujeto en la etapa de preparación inicial, mientras que es de $41,90 \pm 4,11$ Kcal/Kg en la competitiva, sin diferencias estadísti-

camente entre ambos ($Z = -0,731$; $p\text{-valor} = 0,465$; $p > 0,05$). Dato ligeramente inferior al valor recomendado.

Lo antes expresado se debe considerar desde una condición integral, obsérvese como en la Tabla II, los datos relacionados con la MM, la MO y el GC (Grasa Corporal o Contenido Graso, Kg) muestran un perfil más favorable en la etapa competitiva que en la inicial, sugiriendo una mayor eficiencia muscular ($IAM = 0,36$); además, si se compara el porcentaje que representa la TMB en el contexto del REE, se denota la no existencia de diferencias significativas entre ellas ($Z = -0,566$; $p\text{-valor} = ,571$; $p > 0,05$), sin embargo, es mayor en la última etapa, con 57,79% contra 57,10% en la primera, y afirma la influencia de la masa corporal magra en su incremento; actuante como predictor de la tasa metabólica basal, al ser el principal componente de las necesidades energéticas diarias.

CONCLUSIONES

En la estructura corporal del Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, se transita de una composición corporal pequeña a grande, con modificaciones esqueléticas, incremento de la masa muscular y disminución del contenido graso, alcanzando condiciones fisiológicas favorecedoras del desempeño deportivo, aún cuando no se ha desplegado el máximo potencial de los jugadores.

El gasto energético de los rugbiers del Cerberos RFC Masculino está modificado por el incremento de la masa corporal magra y alcanza cifras de necesidades energético alimentarias aceptables para su condición corporal y actividad física deportiva actual.

BIBLIOGRAFÍA

- Lopes AL, Santana RT, Baroni BM, Cunha GDSC, Radaelli R, De Oliveira AR. Perfil antropométrico e fisiológico de atletas brasileiros de "rugby". *Rev. Bras. Educ. Fis. Esporte*. 2011; 25(3): p. 387-395.
- Martínez Sanz JM, Urdampilleta Otegui A. Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. [Online]. Buenos Aires; 2012.
- Wilmore JH, Costill DL. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Quinta edición corregida y aumentada con imágenes a todo color. ed. Barcelona, España: Editorial Paidotribo; 1998.
- Flores Esteves Z, Avendaño PG, Rodríguez Bermúdez A, Peña Oliveros R, Brito P. Estimación de la Adiposidad en Deportistas Venezolanos a partir de Métodos Estadísticos Robustos. *Revista Electrónica Actividad Física y Ciencias*. 2012; 4¹.
- Márquez S. Trastornos alimentarios en el deporte: factores de riesgo, consecuencias sobre la salud, tratamiento y prevención. *Nutr Hosp*. 2008; 23(3).
- Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Manual ISAK. Capítulo 2 Marcas anatómicas y 4 pliegues subcutáneos de tejido adiposo.
- Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids Washington, DC: Institute of Medicine of National The National Academies Press; 2001.
- Cabañas Armesilla D. www.nutricion.org. [Online].; 2008.
- Alvero Cruz JR, Cabañas Armesilla MD, Herrero de Lucas A, Martínez Ríaza L, Moreno Pascual C, Porta Manzanido J, et al. Protocolo de Valoración de la Composición Corporal para el Reconocimiento Médico-Deportivo. Documento de Consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). Versión 2010. 2010; XXVII(139): p. 330-344.
- Fernández Vieitez JA. Superficie corporal como indicador de masa muscular en el adulto del sexo masculino. *Rev Cubana Salud Pública*. 2003; 29(2): p. 124-127.
- Dugdale AE, Griffith SM. Estimating fat body mass from anthropometric data. *Am J Clin Nutr*. 1979; 32: p. 2400-403.
- FAO/OMS/UNU. Necesidades de energía y proteínas. Serie de Informes Técnicos 724. Informe de un Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de Expertos OMS Ginebra: FAO/OMS/UNU; 1985.
- Rodríguez Rodríguez FJ, José Berral de la Rosa FJ, Almagià Flores AA, Iturriaga Zuleta MF, Rodríguez Briceño F. Comparación de la Composición Corporal y de la Masa Muscular por Segmentos Corporales, en Estudiantes de Educación Física y Deportistas de Distintas Disciplinas. *Int. J. Morphol*. 2012; 30(1): p. 7-14. "
- Garavaglia R. www.nutrinform.com. [Online].: Coordinación Nutrición U.A.R. 1ra Fútbol Racing Club.
- Gabbett TJ. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. *Br J Sports Med*. 2000; 34: p. 303-307.
- García de la Rubia S, Santonja Medina F. Predicción de talla en deportistas. *Selección*. 2001; 10(2): p. 82-91.
- Abián P, Abián-Vicen J, Sampedro J. Análisis Antropométrica de la Simetría Corporal en Jugadores de Badminton. *Int. J. Morphol*. 2012; 30(3): p. 945-951.
- Crespo E, Gomar F. Ejercicio y masa ósea. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*. 2000; 35(203): p. 393-403.
- Mansillas Canelas G. Maduración biológica en la adolescencia. *Rev. Soc. Biol. Ped*. 2000; 39(1): p. 11-15.
- WHO. www.apps.who.int. [Online].; 2008.
- Boileau RA, Horswill C A. Composición corporal en el deporte: medidas y aplicaciones para la ganancia y pérdida de peso. In William E, Garrett J, Donald TK. *Exercise and Sport Science*. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins; 2000.
- González-Gross M, Gutiérrez A, Mesa JL, Ruiz-Ruiz J, Castillo MJ. La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*. 2001; 51(4).