

Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de Manizales (Colombia)

Body composition and cardiorespiratory capacity in university athletes in Manizales (Colombia)

Castiblanco Arroyave, Héctor David¹; Vidarte Claros, José Armando¹; Parra Sánchez, José Hernán²

1 Universidad Autónoma de Manizales, Departamento de Movimiento Humano. Facultad de Salud. Manizales Caldas.

2 Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, Departamento de Economía.

Recibido: 14/febrero/2020. Aceptado: 28/marzo/2020.

RESUMEN

Introducción: Además de conocer la capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios, es relevante encontrar relaciones con variables como el índice de masa corporal, porcentaje graso, porcentaje peso muscular y la relación cintura cadera, lo que posibilita gran importancia para las personas interesados en el bienestar del deportista.

Objetivo: Relacionar la composición corporal y la capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de la ciudad de Manizales (Colombia).

Métodos: El diseño muestral estuvo definido a partir de una prueba piloto a 50 jóvenes universitarios para establecer estimadores, determinando una muestra de 146 universitarios que practican deporte, con una confiabilidad del 95% y un margen de error del 1,28%.

Resultados: Existe correlación significativa e inversa entre la capacidad cardio respiratoria con el índice de masa corporal (-0,19; 0,01) y el porcentaje graso (-0,70; 0,00), además se observa correlaciones inversamente negativas con el género, porcentaje graso y en los deportes de fútbol, fútbol sala y baloncesto.

Conclusiones: La influencia que las variables de composición corporal presentan sobre la capacidad cardiorrespiratoria, evidencian que a pesar de las diferentes situaciones por

las cuales deben pasar los jóvenes universitarios a nivel nutricional, sus prácticas deportivas permiten mantener un adecuado estado de salud.

PALABRAS CLAVE

Composición corporal; obesidad; consumo de oxígeno; índice de masa corporal; jóvenes. (Fuente: DeCS, Bireme).

SUMMARY

Introduction: In addition to knowing the cardio-respiratory capacity in university athletes, it is relevant to find relationships with variables such as body mass index, fat percentage, muscle weight percentage and hip waist ratio, which makes it very important for people interested in wellness of the athlete.

Objective: To relate the body composition and cardiorespiratory capacity in university athletes in the city of Manizales (Colombia).

Methods: The sample design was defined from a pilot test of 50 university students to establish estimators, determining a sample of 146 university students who practice sports, with a 95% reliability and a margin of error of 1.28%.

Results: There is a significant and inverse correlation between the cardio-respiratory capacity with the body mass index (-0.19; 0.01) and the fatty percentage (-0.70; 0.00), in addition there are inversely negative correlations with gender, fatty percentage and in soccer, futsal and basketball sports.

Conclusions: The influence that the variables of body composition have on the cardiorespiratory capacity, show that

Correspondencia:

Héctor David Castiblanco Arroyave
hcastiblanco@autonoma.edu.co

despite the different situations through which young university students must pass nutritionally, their sports practices allow maintaining an adequate state of health.

KEYWORDS

Body composition; obesity; oxygen consumption; body mass index; young boys. (Source: DeCS, Bireme).

INTRODUCCIÓN

La obesidad se define como el aumento excesivo del depósito de tejido adiposo que puede ser perjudicial para la salud. Es una enfermedad poligénica en la que la información genética es modulada por una serie de factores ambientales a lo largo de la vida¹. Es un proceso que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, que se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético. La obesidad en el adolescente determina una importante comorbilidad y aumenta el riesgo de tener una menor calidad de vida en la etapa adulta¹. La situación nutricional de muchos países del mundo, especialmente de América Latina y Asia ha experimentado cambio en pocos años, pasando de una situación de déficit nutricional a otra de problemas por excesos, caracterizada por la presencia de obesidad e hiperlipidemias².

En la actualidad dicha situación no es ajena en los estudiantes, viéndose con más fuerza en estudiantes universitarios³, debido a los hábitos de vida que adoptan, siendo común encontrar estudiantes que omiten comidas, argumentando entre otros faltan de tiempo o razones socio-económicas que limitan el acceso a una dieta balanceada. De igual manera, el alto consumo de alimentos ricos en calorías o denominada "comida chatarra" es frecuente en la población universitaria⁴, lo cual causa una serie de alteraciones que modifican la estructura muscular tanto en funcionamiento como en eficacia metabólica⁵.

Los estudiantes universitarios están expuestos a situaciones que comprometen su estado nutricional, en mayor medida los estudiantes que practican algún tipo de deporte, ya que además de dichas situaciones nutricionales, el gasto energético por los entrenamientos y competencias son mayores, donde estos hábitos alimenticios no son suficientes frente a su práctica deportiva. En este sentido es importante mencionar que la relación estudio-deporte recoge, por un lado, el intento de luchar contra el obligado sedentarismo y la sobrecarga psicofísica del trabajo universitario (deporte compensación) y, por otro, las influencias del deporte en la marcha de los estudios (deporte y productividad). El deporte permite, por medio de una actividad física más o menos sistemática, recuperar las posibilidades funcionales originales y jugar un papel profiláctico y terapéutico⁶.

El índice de masa corporal (IMC) (Kg/m²), juega un papel substancial a la hora de valorar el estado nutricional⁷, teniendo como fin determinar el sobrepeso y la obesidad, y

convertirse en predictor de ciertos estados de malnutrición. Es importante aclarar que dicho parámetro, siendo uno de los más utilizados, necesita el análisis de otras variables, que permitan complementar los datos y así evitar problemas de confiabilidad⁸.

Teniendo en cuenta lo anterior los deportistas universitarios no son ajenos a los hábitos que se adquieren en el transcurso de su vida universitaria, siendo la valoración de la composición corporal un elemento fundamental a la hora de estudiar dicha población, asumida en el presente estudio desde elementos antropométricos como el IMC, porcentaje grasa, porcentaje peso muscular y la relación cintura cadera⁹. Además, conocer la capacidad cardio respiratoria toma relevancia para los entrenadores interesados en el bienestar del individuo. Asimismo, dichos elementos sirven como indicador del estado de salud, que permiten detectar grupos de riesgos propensos a sufrir condiciones de morbilidad, ya que se pensaría que estos parámetros son controlados en los universitarios y aún más en los que practican algún deporte, pero esta situación no es requisito ni se cuenta con los criterios de exigencia para integrar una modalidad deportiva⁹.

MÉTODOS

Participantes: La población objeto, fueron 600 jóvenes universitarios que hacían parte de una modalidad deportiva de conjunto, (fútbol, fútbol sala o baloncesto) de ambos géneros que representan cada una de las universidades en la ciudad de Manizales (Colombia).

El diseño muestral estuvo definido a partir de la recolección de información en 50 universitarios como prueba piloto, que permitió establecer los estimadores o estadísticos para las variables de IMC, y VO₂ máx. Con estos estimadores se procedió posteriormente a determinar la muestra para el estudio. Con una confiabilidad del 95%, un margen de error del 1,28%. El total de la muestra fue de 146 universitarios que practicaban una modalidad deportiva (fútbol, fútbol sala o baloncesto). Se obtuvo la participación voluntaria de los estudiantes que en ese momento hacían parte y estaban inscritos en las diferentes universidades de Manizales.

Fueron criterios de inclusión estar matriculado en la institución y practicar alguna de las modalidades deportivas de fútbol, fútbol sala o baloncesto; no haber consumido licor ni trasnochado el día antes de realizar la prueba; no haber realizado ninguna actividad vigorosa antes de la prueba. Como criterios de exclusión los universitarios no presentaran alguna patología o enfermedad que impidiera la realización de la prueba.

Técnicas e Instrumentos: La evaluación antropométrica fue realizada por un experto en los estándares de medición de uso internacional, siguiendo las indicaciones de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)¹⁰. El porcentaje de grasa corporal se estimó a

partir de la densidad corporal con la ecuación de Siri: % grasa = $(4,95/\text{densidad}) - 4,5$ *100¹¹. La clasificación del IMC se realizó con los criterios de la OMS¹², así: < 18,5 déficit de peso, >18,5 y <25,0 peso normal, > 25 y < 30 sobrepeso, y > 30 obesidad. Se evaluaron la estatura en cm con un tallímetro de 1,0 mm de precisión, el peso corporal con una báscula electrónica (Tanita 1 M026) de 0,1 kg de precisión, además de la relación cintura cadera, porcentaje graso y porcentaje de peso muscular. El perímetro cintura con cinta métrica plástica con una precisión de 1 mm (Holtain Ltd., Crymych Dyfed, RU) y el porcentaje graso se determinó a partir de los pliegues cutáneos tricípital, y subescapular los cuales se midieron con un adipómetro (Lange) de 1,0 mm de precisión^{7,13}.

Para cuantificar la capacidad cardiorrespiratoria (VO₂max), los participantes realizaron un test ergométrico consistente en un protocolo triangular hasta el agotamiento en un cicloergómetro Monark® (model 818E, Monark, Inc, Stockholm, Sweden). A lo largo del test los gases espirados fueron recolectados y analizados de manera directa utilizando un analizador de gases COSMED® (COSMED Fitmate Pulmonary Function Equipment, Italy). La potencia de pedaleo fue incrementada 50 W en hombres y 25 W en mujeres, al transcurrir cada 2 minutos en ambos casos. El criterio de suspensión del test fue la incapacidad de mantener la cadencia de pedaleo por agotamiento. El sistema de análisis de gases espirados fue calibrado antes de cada test utilizando el método de calibración automático.

Procedimiento: Se realizó la socialización a los directivos de las diferentes instituciones. Una vez aprobado, se socializó a los entrenadores y estudiantes universitarios. Luego se procedió a convocar a los deportistas universitarios que quisieron hacer parte del estudio para el desarrollo de las pruebas.

A partir del muestreo realizado y una vez establecido los jóvenes correspondientes, se le solicitó el diligenciamiento del consentimiento informado. Posteriormente los sujetos participantes diligenciaron la primera parte de la encuesta (variables sociodemográficas), luego fueron evaluadas las variables antropométricas y al final se procedió a realizar la evaluación de la capacidad cardiorrespiratoria (VO₂max). Dichas pruebas tuvieron un intervalo de tiempo por participante de 30 minutos y se realizaron en las instalaciones del laboratorio de análisis de movimiento Humano de la Universidad autónoma de Manizales (Colombia).

Análisis de los datos: La sistematización de la información se realizó en el programa IBM SPSS versión 24. Posterior a esto se realizó la limpieza y depuración de los datos, se llevó a cabo la primera etapa del análisis que corresponde al análisis univariado, la presentación de los datos se hizo mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas. Se calcularon medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión.

Posteriormente, se buscó establecer las correlaciones entre las variables de estudio, como primera medida y para deter-

minar si presentaban distribución normal, se realizó la prueba de kolmogorov - Smirnov. Se encontró que no mantenían una distribución normal, por lo cual, se utilizó el coeficiente de Spearman para identificar la significancia estadística la cual fue considerada >0,050.

Consideraciones éticas

De acuerdo con lo establecido por el artículo 11 de la resolución 08430 de Ministerio de protección social y salud sobre las implicaciones éticas del estudio, fue un estudio con riesgo mínimo, teniendo en cuenta que en el estudio participaron menores de edad, se cumplió con las exigencias del comité de bioética institucional.

RESULTADOS

Del total de la muestra se encontró que la media de la edad fue 20,59 ± 2,37 años. En mayor porcentaje los deportistas universitarios se encuentran entre los 20 y 23 años, así mismo la mayoría de los evaluados se hallan en los primeros tres semestres de pregrado. En mayor porcentaje refieren una frecuencia de práctica de 3 veces a la semana. En cuanto a la modalidad deportiva, se observó un mayor número de jóvenes que practican baloncesto y fútbol (tabla 1).

La tabla 2, muestra como los hombres presentan un IMC mayor que las mujeres, debido al mayor porcentaje del peso muscular y a un reducido porcentaje del peso graso. Las mujeres aparentan poseer un IMC normal, pero se encuentran en un nivel de riesgo, debido a un elevado componente en el porcentaje de peso graso.

En la tabla 3, se evidencia que existe una correlación estadísticamente significativa e inversa tanto para hombres y mujeres entre las variables capacidad cardio respiratoria e IMC. De igual forma se observa correlación negativa entre la capacidad cardio respiratoria y porcentaje graso teniendo en cuenta género, deporte y edad. Lo cual indica que a mayor IMC o a mayor porcentaje graso, se observará una menor capacidad cardio respiratoria. En relación al porcentaje de peso muscular y la capacidad cardiorrespiratoria se evidencia correlación directa para hombres y mujeres, con las edades entre 16 y 23 años y la modalidad deportiva a la cual pertenecen.

DISCUSIÓN

En Manizales las universidades suelen tener estudiantes que rodean edades entre 16 y 28 años, con una media de 20,59 ± 2,37 años. Datos similares a los encontrados en estudios¹⁴⁻¹⁶, donde se muestran medias de 22,3 ± 1,6 años; 19,10 ± 1,11 años; 19,43 ± 3,77 años, realizados a universitarios gallegos, universitarios de Chile y estudiantes universitarios respectivamente.

Al contrario, jugadores amateur¹⁷ reportan un promedio de edad de 24.72 ± 5,42 años, edad que se encuentra por en-

Tabla 1. Distribución de la muestra según las variables sociodemográficas.

Variable	Frecuencia	%
Edad (n=146)		
16 - 19 años	54	37,0
20 - 23 años	76	52,1
24 - 28 años	16	11,0
Semestre (n=146)		
Entre 1 y 3 Semestre	63	43,2
Entre 4 y 7 Semestre	55	37,7
Entre 8 y 10 Semestre	28	19,2
Deporte (n=146)		
Baloncesto	53	36,3
Futbol	49	33,6
Futbol sala	44	30,1
Frecuencia de practica (n=146)		
1 vez	1	,7
2 veces	18	12,3
3 veces	56	38,4
4 veces	29	19,9
5 veces	27	18,5
6 veces	5	3,4
7 veces	7	4,8
Más de 7 veces	3	2,1

Fuente: Elaboración propia.

cima de lo encontrado, al igual que otra investigación¹⁸, realizada en estudiantes deportistas universitarios con una media de $23,27 \pm 3,9$ años, los cuales fueron categorizados por deporte.

Respecto al peso corporal, se obtuvo un promedio de $65,98 \pm 11,58$ kg, observando una diferencia con estudiantes universitarios de Chile¹⁵ y futbolistas amateur y semi-profesionales¹⁹ los cuales presentan un promedio de $72,32 \pm 6,97$ y $72 \pm 9,3$ kg respectivamente. Al compararse con una investigación¹⁶ realizada a estudiantes universitarios se encuentra similitud.

Se halló un promedio en la talla de $175,44 \pm 7,24$ cm, estando por encima al compararla con jugadores amateur¹⁷, cuya media fue de 1.69 ± 0.06 cm, y mostrando similitud con estudiantes universitarios de Chile¹⁵.

En cuanto al IMC, se tiene una media para los hombres de $22,30 \pm 2,91$ kg, y para las mujeres de $21,94 \pm 2.47$ kg. Al comparar el promedio de las mujeres universitarias de Manizales con mujeres universitarias de Chile¹⁵ $22,40 \pm 2,78$ kg, mujeres universitarias gallegas¹⁴ $23, 52 \pm 4,72$ kg, y jugadoras de baloncesto²⁰ 22.64 ± 3.35 kg, se evidencia promedios superiores, sin embargo, se encuentran dentro de los rangos normales de peso (normo peso). Al cotejar con un artículo²¹ realizado a deportistas mujeres donde presentan una media de $22,5$ kg, se encuentra gran similitud con el promedio encontrado en el presente estudio. Observándose como a pesar de las diferentes situaciones por las cuales deben pasar los deportistas universitarios a nivel nutricional, la práctica de un deporte específico permite mantener un peso normal para dicha población.

Al contrastar la media del IMC de los jóvenes universitarios de Manizales, con universitarios de Chile¹⁵ ($23,21 \pm 3,08$ kg), se observa que los universitarios chilenos están un poco por encima del promedio obtenido en el presente estudio. Otro estudio¹⁴ muestra, un promedio de $22,11 \pm 5,41$ kg, siendo similar a los deportistas universitarios de Manizales. Una investigación²² presenta las medias del IMC para los deportes de fútbol, baloncesto, con promedios de $23,0 \pm 2,4$ kg; $22,4 \pm 1,7$ kg y $22,6 \pm 2,9$ kg respectivamente, siendo semejante al promedio encontrado. Notándose además que al igual que las mujeres que practican el baloncesto presentan medias más altas en el IMC, pero están dentro de los rangos normales para la misma variable.

El promedio en la relación cintura - cadera para las mujeres fue de $0,78 \pm 0,07$ cm y para los hombres de $0,84 \pm 0,05$ cm. Al compararlo con un estudio realizado a universitarios gallegos¹⁴ se observa como la media para las mujeres es de $0,82 \pm 0,39$ cm y para los hombres de $0,93 \pm 0,22$ cm, siendo promedios superiores a los encontrados en los deportistas de la ciudad de Manizales.

Con respecto al índice cintura cadera brinda la posibilidad de reconocer los riesgos de enfermedades cardiovasculares que existen en las personas. Los parámetros de la organización mundial de la salud indican que los hombres con 0,95 o menos y las mujeres con 0,8 o menos tienen muy bajo riesgo de sufrir algún episodio cardiaco; mientras que si son mayores las posibilidades son altas. Teniendo en cuenta los datos anteriores se observa que tanto los hombres como las mujeres del presente estudio tienen bajo riesgo de sufrir algún episodio cardiaco, sin embargo, si bien las deportistas universitarias se encuentran bajo el límite, están muy cerca del mismo, por lo cual es necesario que los entrenadores empiecen a trabajar sobre estas variables para evitar a futuro riesgos que pudieran afectar a las deportistas.

Tabla 2. Distribución de las variables de composición corporal por género.

Variable	Hombres (n=93)				Mujeres (n=53)			
	Mín.	Máx.	x	+/-	Mín.	Máx.	x	+/-
Peso (Kg)	50,00	117,07	70,22	11,04	45,05	92,06	58,53	8,34
Talla (cm)	161	195	175,44	7,24	148	176	162,21	5,48
IMC (kg/talla ²)	16,04	33,03	22,30	2,91	17,01	31,08	21,94	2,47
Relación cintura cadera (cms)	0,51	1,01	0,84	0,05	0,52	1,05	0,78	0,07
Porcentaje peso graso (%g)	6,74	19,65	10,51	2,62	13,42	28,71	19,01	3,35
Porcentaje peso muscular (%)	40,44	53,13	48,47	2,23	33,67	50,05	44,48	3,16

Fuente: Elaboración propia Nota: Min= mínimo; Max= Máximo; X= media; +/- Desviación estándar.

Tabla 3. Valores de correlación entre Capacidad cardiorrespiratoria y variables de estudio (Prueba: Spearman).

Capacidad cardiorrespiratoria	IMC	Porcentaje peso graso	Relación cintura - cadera	Porcentaje peso muscular
Hombre	-0,280	-0,382	-0,125	0,373
	0,042*	0,005*	0,371	0,000*
Mujer	-0,308	-0,493	-0,335	0,359
	0,003*	0,000*	0,001*	0,008*
16 – 19 años	-0,222	-0,665	0,111	0,612
	0,107	0,000*	0,424	0,000*
20 – 23 años	-0,151	-0,736	0,236	0,628
	0,194	0,000*	0,040*	0,000*
24 – 28 años	-0,348	-0,488	-0,309	0,159
	0,186	0,055	0,244	0,557
Baloncesto	-0,178	-0,641	0,191	0,523
	0,201	0,000*	0,171	0,000*
Fútbol	-0,266	-0,703	-0,042	0,687
	0,065	0,000*	0,774	0,000*
Futsala	-0,158	-0,737	0,127	0,490
	0,305	0,000*	0,410	0,001*

Fuente: Elaboración propia. Nota: * Sig. < 0.05.

Al hablar del porcentaje de peso muscular, en las mujeres se obtuvo una media de $44,48 \pm 3,16$ %, al ser comparada con otra investigación en futbolistas femeninas²¹, quienes presentan una media de $43,8 \pm 2,5$ %, coinciden con el promedio de las deportistas universitarias.

Por el contrario estudios^{15,18,23} ($41,82 \pm 0,60$ %; $39,51 \pm 3,7$ %; $41,75 \pm 2,26$ %) muestran medias que se encuentran por debajo de lo reportado por las jóvenes universitarias. Al igual que un artículo²² donde se observan medias de $38,9 \pm 4,3$ %; $38,6 \pm 2,8$ % y $36,8 \pm 4,8$ % para los deportes de baloncesto, fútbol sala y fútbol respectivamente, estando por debajo del promedio del presente estudio.

En cuanto al porcentaje de peso muscular en los hombres, se obtuvo una media de $48,47 \pm 2,23$ %, resultado que se encuentra por encima, al compararlo con estudiantes deportistas universitarios¹⁸ quienes presentan una media de $45,18$ %. Al contrario de jugadores de baloncesto²³, quienes arrojan un promedio de $41,75 \pm 2,26$ %, observando resultados inferiores al presente estudio.

Si se compara con deportistas universitarios²² donde manifiestan medias de $45,1 \pm 1,8$ %; $49,4 \pm 5,6$ % y $47,8 \pm 4,2$ %, en deportes de baloncesto, fútbol sala y fútbol respectivamente, se encuentran semejanza a los jóvenes universitarios de Manizales.

Respecto al porcentaje graso de las jóvenes universitarias se obtuvo una media de $19,01 \pm 3,35$ %, estando por encima de lo reportado por deportistas femeninas²⁴, por otro lado, al ser confrontadas con deportistas de baloncesto²⁵, ($22,45 \pm 0,75$ %) se evidencia un mayor porcentaje de peso graso en dichas deportistas. De igual forma el promedio de las jugadoras de voleibol²⁶ quienes encontraron proporciones de composición corporal obtenidas fueron: masa de la piel 5,6%, masa adiposa 33,5%, masa muscular 40,8%, estando por encima de los datos registrados en las deportistas universitarias, al igual que en los estudios planteados. Por otra parte, jugadoras de baloncesto²³ se encuentran por debajo del promedio del presente estudio.

La media del porcentaje de peso graso para los hombres fue de $10,51 \pm 2,62$ %, al ser contrastado con deportistas universitarios²² quienes presentan un promedio de $14,48$ %, se encuentra por encima del promedio reportado por los jóvenes universitarios. Al compararlo con otro estudio¹⁶ en deportistas universitarios se observa similitud.

En universitarios deportistas²², se observan promedios de $13,5 \pm 3,9$; $11,9 \pm 3,1$ % y $12,3 \pm 4,0$ % para el baloncesto, fútbol sala y fútbol respectivamente, encontrándose por encima de la media registrada en el presente estudio, siendo el promedio de los jugadores de baloncesto el más elevado, como se evidencia en un artículo¹⁸ realizado a universitarios deportistas mostrando una media de $23,58 \pm 3,3$ %, por tanto, la cantidad normal de grasa corporal para el hombre debe ser

del 15% y para la mujer del 22%, considerándose obesos los hombres que contienen más del 25% y las mujeres más del 33%¹⁸, estos datos nos permiten develar que los deportistas universitarios tanto hombres como mujeres se encuentran por debajo de los parámetros planteados, presentando una grasa corporal un poco inferior a la normal.

Existe correlación estadísticamente significativa entre capacidad cardio respiratoria, IMC y porcentaje graso, datos similares a los hallados en un estudio realizado por Robles²⁷ y Rodríguez⁹, donde se observa la influencia del IMC sobre la condición física, mencionando que probablemente sea como consecuencia del aumento de la carga inerte producida por el exceso de grasa. Se debe tener en cuenta que dichos estudios fueron efectuados en escolares y no en jóvenes universitarios.

Del mismo modo, al comparar lo encontrado con una investigación realizada a universitarios chilenos¹⁵, donde se buscaban correlacionar el estado nutricional a través del IMC y la condición cardio respiratoria, enseña resultados concordantes, ya que al correlacionar dichas variables se observa que es inversa y negativa, lo cual indica que a mayor IMC menor condición física.

En este sentido²⁸, muestran la existencia de relaciones entre medidas antropométricas y rendimiento cardiorrespiratorio, obtuvo correlaciones moderadas entre porcentaje de masa grasa con las pruebas de aptitud cardiorrespiratoria, donde además se deben tener en cuenta los protocolos cuando se hacen mediciones en el entrenamiento. Así mismo se sugiere al igual que en nuestro estudio que otras mediciones antropométricas pueden complementar y servir como indicadores que enriquezcan el IMC²⁹.

CONCLUSIONES

Se puede establecer que se encontraron valores de correlación entre la capacidad cardio respiratoria con el IMC y el porcentaje graso, además, correlaciones inversamente negativas con el género y el porcentaje graso y en los deportes de fútbol, fútbol sala y baloncesto correlación inversamente negativa con porcentaje graso. Se observa la influencia que las variables de composición corporal presentan sobre la capacidad cardiorrespiratoria, evidenciando con ello que a pesar de las diferentes situaciones por las cuales deben pasar los deportistas universitarios a nivel nutricional, sus prácticas deportivas permiten mantener un peso normal, conservando un adecuado estado de salud.

Además, estos resultados muestran la necesidad de priorizar en los programas de entrenamiento deportivo en los deportistas universitarios donde dicha planificación sea sistemática y rigurosa de manera que posibilite mejorar los diferentes ciclos deportivos que se llevan a cabo y a la vez faciliten adecuados esquemas de relación entre la práctica deportiva y la calidad de vida de los deportistas. Si bien los resultados

muestran valores similares a otros estudios realizados es pertinente seguir mostrando estudios en la temática que ayuden a comparar resultados, situación que facilitará la toma de decisiones desde los entes de bienestar universitario que favorezcan la relación salud y entrenamiento deportivo de las poblaciones universitarias.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los jóvenes deportistas universitarios que participaron en el proceso investigativo, y a la universidad Autónoma de Manizales el préstamo del laboratorio de análisis de movimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Martínez J. Obesidad en la adolescencia. *Rev Form Contin la Soc Española Med la Adolesc.* 2017;5(3):45-57.
- Savino P. Obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición. *Rev Colomb Cir.* 2011; 26:180-195.
- Cardoz LA, Cuervo YA, Murcia JA. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2016; 36(3):68-75.
- Belén AM, López J, Velasco ML, Miranda M. Comercialización, consumo y valor nutricional de la comida rápida, en los estudiantes universitarios, caso: carrera de agroindustria de la facultad de ciencias pecuarias/Marketing. *KnE Engineering.* 2020; 5(2): 94-106.
- Mantilla T, Sonia C, Villamizar CE, Carvajal S, Lennys S. Nutritional status for anthropometry and alimentary behaviour in undergraduate students of the University of Pamplona. *Ciencia y Tecnología Alimentaria.* 2014; 12(1): 55-62.
- Castañeda C, Zagalaz ML, Arufe V, Campos MC. Motivos hacia la práctica de actividad física de los estudiantes universitarios sevillanos. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte.* 2018; 13(1): 79-89.
- Vidarte JA, Vélez C, Arango A, Parra JH. Composición corporal en escolares colombianos: Diferencias por sexo y edad. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(3):154-161.
- Eston R, Hawes M, Martin A, Reilly T. Human body composition. *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Tests, Procedures and Data.* *Anthropometry.* 2009; 1(3): 3-53.
- Rodríguez F, Santibañez M, Montupin G, Chávez F, Solis P. Diferencias en la composición corporal y actividad física en estudiantes universitarios según año de ingreso. *Rev Univ. Salud.* 2016;18(3):474-481. Doi: org/10.22267/rus.161803.52.
- Marfell M, Stewart A, Carter J. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International standards for anthropometric assessment Potchefstroom (South Africa): International Society for the Advancement of Kinanthropometry. 2006.
- López R, Lagunes JO, Guillén ME. Seguimiento de la masa grasa a través de la densidad corporal con dos métodos de medición, pletismografía por desplazamiento de aire y antropometría en jugadores de voleibol. *Revista digital de educación física.* 2020; 11(63):80-87.
- Jeong UL, Jae HL, Sang K, Yong H, Tae K, Seong YL, et al. Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017; 12: 2465-2475.
- Martínez C, Reinike O, Silva H, Carrasco V, Collipal E, Jimenez C. Composición corporal y estado nutricional de una muestra de estudiantes de 9 a 12 años de edad de colegios municipalizados de la comuna de Padre las casas, región de la Araucanía-Chile. *Int J Morphol.* 2013:425-31
- García SJ, Fernández A. Valoración de la condición física saludable en universitarios gallegos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 2011; 11 (44): 781-790.
- Aránguiz A, García G, Rojas D, Salas B, Martínez R, Mac K. Estudio descriptivo, comparativo y correlacional del estado nutricional y condición cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios de Chile. *Rev Chil Nutr* 2010; 37(1): 70-78. Doi.org/10.4067/S0717-75182010000100007.
- Carrasco V, Martínez C, Caniuqueo A, Díaz E. Caracterización de la capacidad aeróbica de una muestra de estudiantes universitarios. *Ciencias de la actividad física.* 2014; 15(2): 7-12.
- Moreno R, Gallardo D, Iza V. Estado nutricional y hábitos alimentarios de futbolistas amateur, categoría Sénior, Serie A de la Liga Cantonal Rumiñahui, Ecuador. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2016;36(3): 114-121.
- García DM, Sánchez OE, Cabrera CE, Restrepo B. Perfil lipídico, antropométrico y condición física de estudiantes deportistas universitarios. *Rev. Univ. Salud.* 2017;19(2):267-279. Doi: http://dx.doi.org/10.22267/rus.171902.89.
- Búa N, García G. Comparación de la condición física entre futbolistas argentinos amateur y semi-profesionales. *Efdeportes.* 2019; 24 (256).
- González Y, Gálvez AY, Mendoza D. Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá- Colombia. *Retos.* 2020; (38):406-410.
- Leiva JH, Amú F. Características morfofuncionales y motoras de los seleccionados deportivos de la Universidad del Valle. *Rev. Cient. Gen.* 2016;14(18): 169-193.
- Martínez JM, Urdampilleta A, Mielgo J, Janci J. Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas. *Cuadernos de Psicología del Deporte.* 2012; 12(2): 89-94.
- Abella M, Escortell R, Sospedra I, Navarro A, Martínez A, Martínez J. Características cineantropométricas en jugadores de baloncesto adolescentes. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2016; 20(1): 23 - 31. Doi: 10.14306/renhyd.20.1.179.

24. Rodríguez L, Rivas U. Influencia de indicadores cine antropométricos sobre la fuerza explosiva en futbolistas femeninas nacionales. *rev.cub. med. dep. & cul. fís.* 2012; 7 (3):1-24.
25. García V, De Arruda M, Aránguiz H, Rojas S, García P. Características antropométricas, composición corporal, somatotipo y rendimiento anaeróbico y aeróbico de mujeres juveniles baloncestistas chilenas. *Revista educación física y deporte.* 2010; 29 (2): 255-265.
26. Rosas O, Chaña R, Gago J, Huañec J, Fernández G, Garay M. Evaluación antropométrica realizada a jugadoras del equipo juvenil de vóley del Perú, seis meses antes del mundial juvenil de vóley Perú-2011. *Revista Peruana de Epidemiología.* 2013; 17 (2): 1-8.
27. Robles A, Pairazamán R, Pereyra R. Características antropométricas y capacidad aeróbica de los jugadores de la Selección Peruana de Fútbol sub-22. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(3):104-108. Doi: 10.12873/393robles
28. Riboli A, Emiliano C, Rampichini S, Venturelli M, Alberti G, Limonta E, Veicsteinas A, Esposito F, Comparison between continuous and discontinuous incremental treadmill test to assess the velocity at VO2max. *J Sports Med Phys Fitness.* 2017. 1119-1125. doi: 10.23736/S0022-4707.16.06393-3.
29. Gonzales A, Achiardi O. Relación entre capacidad aeróbica y variables antropométricas en mujeres jóvenes físicamente inactivas de la ciudad de Concepción, Chile. *Rev Chil Nutr.* 2016; 43, (1): 18-23.