

Original

Valoración funcional de los componentes motores para el control postural y los niveles de sarcopenia en los deportistas de la selección de natación de la Universidad del Atlántico.

Functional assessment of motor components for postural control and sarcopenia levels in sportsman of the swimming selection of the University of Atlántic.

Est. Álvaro José Márquez Sanjuan. Universidad del Atlántico, Estudiante. Facultad ciencias de la educación, programa de licenciatura en Cultura Física, Recreación y Deportes. Pto.

Colombia. Atlántico. Colombia. [fabiancontreras@mail.uniatlantico.edu.co] 

Est. Sebastián André Vásquez Vásquez. Universidad del Atlántico, Estudiante. Facultad ciencias de la educación, programa de licenciatura en Cultura Física, Recreación y Deportes. Pto.

Colombia. Atlántico. Colombia. [fabiancontreras@mail.uniatlantico.edu.co] 

Ph. D Fabian Andrés Contreras Jauregui. Universidad del Atlántico. Facultad ciencias de la educación. Pto. Colombia. Atlántico. Colombia. [fabiancontreras@mail.uniatlantico.edu.co] 

Recibido: 4/08/2020 | **Aceptado:** 5/11/2020

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los componentes motores para el control postural y los niveles de sarcopenia en los deportistas de la selección de natación de la Universidad del Atlántico, para el año 2018- II. Esta, tiene origen en la necesidad de crear herramientas para valorar el rendimiento deportivo y la planificación del entrenamiento deportivo a nivel universitario. Obteniendo así variables numéricas que permiten describir la población estudiada y la relación entre variables, determinando composición corporal, niveles de sarcopenia, componentes motores y alteraciones en los deportistas. El estudio sobre podometría, evidencio, con respecto a la proporcionalidad del pie una media de 0,75 para pie derecho y para pie izquierdo una media de 0,74 indicando una tipología de pie con tendencia al aplanamiento, lo cual, en la práctica deportiva puede arrojar síntomas de dolor y alteraciones en la marcha. La valoración funcional tenida en cuenta como determinante del rendimiento cuantificable y observable bajo patrones de movimientos, tuvo mayor incidencia en el rango 3.00 con una media de 3.36, indicando que el deportista realiza el movimiento correctamente. Finalmente, los niveles de sarcopenia teniendo como determinante el índice de masa muscular esquelética, presento una media de 5,68kg/m², estando por debajo de los puntos de corte presentados en investigaciones realizadas, que obtuvieron una media de

7.25kg/m² para varones. Con base a estas valoraciones se propone diseñar un programa metodológico donde evidencie las características antropométricas motoras y funcionales con el fin de proporcionar canales de selección para deportistas que representan a la universidad.

Palabras clave: valoración funcional; podometria; composición corporal; sarcopenia.

Abstract

The present research aimed to determine the motor components for postural control and sarcopenia levels in the athletes of the swimming team of the Universidad del Atlántico, for the year 2018- II. This originates from the need to create tools to assess athletic performance and the planning of sports training at the university level. Thus obtaining numerical variables that allow describing the studied population and the relationship between variables, determining body composition, sarcopenia levels, motor components, and alterations in athletes. The study on podometry, evidenced, concerning the proportionality of the foot, an average of 0.75 for the right foot and the left foot an average of 0.74, indicating a type of foot with a tendency to flattening, which, in sports practice, It can show symptoms of pain and changes in gait. The functional assessment taken into account as a determinant of quantifiable and observable performance under movement patterns, had a higher incidence in the 3.00 range with a mean of 3.36, indicating that the athlete performs the movement correctly. Finally, the sarcopenia levels, having as a determinant the skeletal muscle mass index, presented an average of 5.68kg / m², being below the cut-off points presented in research carried out, which obtained an average of 7.25kg / m² for men. . Based on these evaluations, it is proposed to design a methodological program where the anthropometric motor and functional characteristics are evidenced to provide selection channels for athletes representing the university.

Keywords: functional assessment; podometry; body composition; sarcopenia

Introducción

Se hace necesario para la práctica deportiva a nivel universitario, aportar una herramienta que permita valorar el rendimiento y la funcionalidad del deportista, para que, de esta manera, se puedan realizar prescripciones del entrenamiento deportivo logrando así un óptimo proceso de periodización que facilita el seguimiento, desarrollo y control del entrenamiento de los deportistas por parte de sus entrenadores.

En la natación, como práctica deportiva para la competencia, se observa la predominancia de deportistas altos con extremidades proporcionales a su altura, donde su composición músculo esquelética juega un papel fundamental para la obtención del éxito deportivo; sin hacer exclusión al componente graso, que, aunque lógico pero paradójico, guarda una relación directa en el deporte en cuanto a la flotabilidad y desplazamiento del mismo en el agua.

De acuerdo con el planteamiento anterior, surge como pregunta de investigación, ¿Cómo una valoración funcional de los componentes motores determina el control postural y los niveles de sarcopenia en los deportistas de la selección de natación de la universidad del atlántico? Pregunta que permite entender la relevancia de esta investigación, lo cual, teniendo un conocimiento sobre el potencial fisiológico, funcionalidad, determinación de los componentes motores y su correlación e interacción en la práctica deportiva permitirá obtener el éxito deportivo, el cual depende del rendimiento individual del deportista en integración con sus características corporales.

A través de la problemática planteada, se presentó como principal objetivo el establecer una valoración funcional a cada uno de los componentes motores que sean determinantes en el control de la postura y la sarcopenia en los deportistas de la selección de natación de la Universidad del Atlántico, por lo cual se busca determinar la composición corporal de la población estudiada a través de una valoración antropométrica y de bioimpedancia; valorar la funcionalidad motora a través del test de valoración funcional.

Muestra y metodología

La investigación se realizó de tipo Transeccional correlacional descriptivo, con un paradigma empírico analítico o positivista, un enfoque cuantitativo.

La población objeto de estudio fue de 435 deportistas de la Universidad del Atlántico, la población a evaluar de los deportistas es de 120 en los deportes de fútbol, baloncesto masculino y femenino, voleibol masculino, halterofilia y natación.

De los 120 deportistas, se obtuvo como muestra 12 deportistas pertenecientes a la selección de Natación de la Universidad del Atlántico; la técnica implementada fue, no probabilística de tipo intencional.

En el desarrollo de la presente investigación participaron 12 deportistas, los cuales fueron previamente informados a través de un consentimiento informado, el cual contaba con el aval del comité ético de la Universidad del Atlántico; en el cual se le informaba el objetivo de la investigación, las responsabilidades y deberes.

Cada instrumento fue de tipo cuantitativo; en primera instancia fueron sometidos a una valoración antropométrica que tuvo como objetivo recolectar información, evaluación de medidas corporales para determinar el perfil antropométrico, el estado en el que se encuentra su composición corporal y en qué nivel o tipología se ubica con respecto a su perfil antropométrico, el somatotipo, la edad, el peso, talla y talla sentado, las cuales ayudan a determinar el índice de masa corporal (IMC) los diámetros y perímetros de la población sujeto de estudio.

En la valoración de la proporcionalidad del pie por medio de la Podometría del registro de la huella plantar de cada deportista en una superficie, la cual ayudo a determinar la tipología de pie que presenta la población sujeta de estudio.

El test de valoración funcional, se empleó por medio del test FMS, el cual estaba conformado por 7 pruebas que evaluaban la presencia de movimientos compensatorios o dolor al realizar un movimiento, evaluando su rendimiento en una escala de puntuación de 0 a 3, registrando aspectos observables.

Para la determinación de los niveles de sarcopenia se tuvo como objetivo determinar la pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza por la demanda física del deporte y otros factores degenerativos, el cual se basó en unos puntos de corte establecidos dentro de la valoración, medidas obtenidas del índice de masa muscular esquelético IMME y comparación de resultados de dichos datos, con información obtenida en investigaciones realizadas sobre dichos niveles, esto como eje para determinar el grado en el que se encontraban los niveles de sarcopenia de la población sujeto de estudio.

Resultados

En la siguiente tabla (tabla 1) se muestran los datos más representativos de los deportistas de la selección de natación que fueron tomados mediante la antropometría, para la obtención de las medidas y proporciones del cuerpo que nos brindaran datos estadísticos para así determinar la composición corporal de los deportistas de la selección de natación en el año 2018-II.

En la tabla se puede observar la descripción estadística de cada una de las variables generales medidas como lo son: la edad, peso, talla, talla sentado, IMC, IMC nuevo; el número de deportistas valorados (13), Según los datos obtenidos se pudo evidenciar que con respecto al IMC $23,4677 \pm 2,93374$ e IMCNUEVO $22,9546 \pm 2,70543$, se encuentran dentro de los niveles de normalidad con respecto a su edad.

Tabla 1 Variables generales.

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
EDAD	12	21,4167	2,53909
PESO	12	73,6500	7,62395
TALLA	12	178,7500	6,36932
TALLASENTADO	12	85,2083	13,46115
IMC	12	22,9475	1,63630
IMCNUEVO	12	22,2583	1,65170
Valid N (listwise)	12		

Márquez, Vásquez, Contreras (2020) En la siguiente tabla (Tabla 2) se encuentra la media de los diámetros de las diferentes partes del cuerpo que son las medidas o distancias entre los puntos anatómicos que fueron medidas, la cual está dada en cm (centímetros).

En la tabla se observa la descripción estadística de los deportistas valorados (12), con respecto al diámetro, el promedio o media en la que se encuentran cada uno de estos deportistas y el rango de desviación que estos presentan en su medida. Dentro de los pliegues valorados se encuentra: Biacromial, Transverso, Anteroposterior, Biliocrestal, Humeral, Femoral.

Tabla 2 DIÁMETROS

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
BIACROMIAL	12	33,3500	4,51794
TRANSVERSO	12	27,5500	5,85033
ANTEROPOSTERIOR	12	30,0250	8,04997
BIILIOCRESTAL	12	33,6750	5,26155
HUMERAL	12	6,1917	,21515
FEMORAL	12	8,2667	,87213
Valid N (listwise)	12		

Márquez, Vásquez, Contreras (2020)

En la siguiente tabla (tabla 3) se

observa la descripción estadística de los deportistas valorados (12), con respecto a los distintos perímetros, el promedio o media en la que se encuentran cada uno de estos deportistas y el rango de desviación que estos presentan.

Se encuentra la media de los perímetros de las diferentes partes del cuerpo que son los contornos corporales, medidos con una cinta flexible y expresada en centímetros.

Dentro de los diámetros valorados se encuentra: cabeza, brazo relajado, brazo flexionado, ante brazo, torax, cintura, cadera max, muslo max, muslo med, pantorrilla med.

Tabla 3 PERIMETROS

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
CABEZA	12	56,9833	1,54675
BRAZORELAJADP	12	30,6083	2,72945
BRAZOFLEXIONADO	12	34,2250	3,06954
ANTEBRAZO	12	25,2750	2,29985
TORAX	12	97,8250	6,30788
CINTURA	12	81,1917	4,62748
CADERAMAX	12	86,2333	4,80820
MUSLOMAX	12	56,8083	3,04137
MUSLOMED	12	51,7917	3,19416
PANTORRILLAMAX	12	35,6583	1,90333
Valid N (listwise)	12		

Márquez, Vásquez, Contreras (2020)

En la siguiente tabla (tabla 4) se observa la descripción estadística de los deportistas valorados (12), con respecto a los distintos pliegues, el promedio o media en la que se encuentran cada uno de estos deportistas y el rango de desviación que presentan.

Basándonos en el manual de instrucción medidor de grasa corporal (Gallagher et al American Journal of Clinical Nutrition Vol 72 set 200.) se observa que para una edad promedio de 21-23 años, que es en la que se encuentran la población objeto de estudio, se determinó que el porcentaje de grasa corporal es bajo. Los pliegues cutáneos son el reflejo del tejido adiposo subcutáneo de una persona. Al registrar con el adipómetro se toma el espesor de una capa doble de la piel y el tejido adiposo subyacente y se expresa en milímetros (mm).

Tabla 4 PLIEGUES CUTÁNEOS

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
TRICEPS	12	5,1167	2,22500
SUBESCAPULAR	12	7,0083	3,15953
SUPRAILIACO	12	4,7917	1,90953
ABDOMEN	11	5,8909	1,98416
MUSLO	12	5,7917	2,23137
PANTORRILLA	12	5,2250	2,22184
Valid N (listwise)	1		

Márquez, Vásquez, Contreras, (2020)

En la tabla 5, Bioimpedancia, es

un examen que analiza la composición corporal, indicando la cantidad aproximada de músculo, hueso y grasa.

Por esto, además del peso actual, estas balanzas también muestran la cantidad de músculo, grasa, agua, vísceras, residual y hueso; esto resultados son arrojados mediante la aplicación Smart Scale, desde un dispositivo android por medio de una conexión Bluetooth, estos datos son expresados en kilogramos (kg).

Tabla 5 adiposidad, tejido muscular, residual, óseo y piel

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
ADIPOSO	12	13,5860	3,03417
RESIDUAL	12	10,3718	2,85023
OSEA	12	6,9123	2,75325
PIEL	12	4,0887	,48467
MUSCULAR	12	39,7062	5,21256
Valid N (listwise)	12		

Márquez, Vásquez, Contrera (2020)

En la siguiente tabla (Tabla 6) se encuentra la media del Somatotipo, es un sistema diseñado para la clasificación corporal o física. El somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas. Lo que se obtiene, es un análisis de tipo cuantitativo del físico.)

Tabla 6: SOMATOTIPO

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. deviation
ENDO	12	1,4083	,76569
MESO	12	3,3417	,91300
ECTO	12	2,6917	1,01306
Valid (listwise)	N 12		

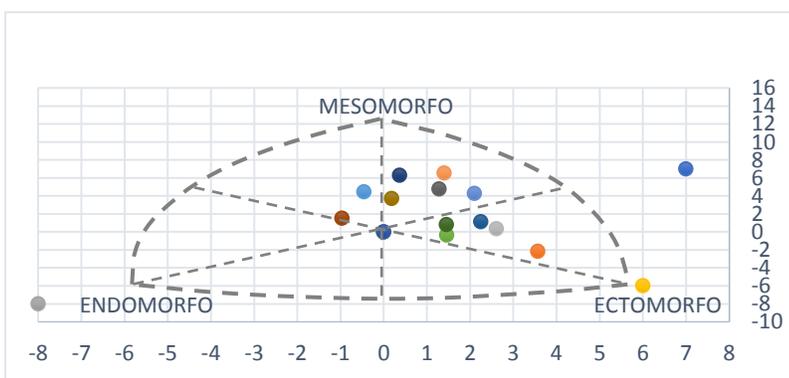
Márquez, Vásquez, Contreras. (2020)

En la gráfica 1, visualizada a continuación, se observa que los datos sobre el somatotipo de los deportistas de la selección de natación evaluados, se encuentran agrupados y dividido a su vez por sectores según los ejes.

En el eje vertical, partiendo del 0 hacia abajo se encuentra el somatotipo ectomorfo, luego partiendo del 0 hacia arriba, el somatotipo mesomorfo y en el eje horizontal, partiendo del 0 hacia la derecha, el somatotipo ectomorfo, y del cero hacia la izquierda, el somatotipo endomorfo.

Teniendo en cuenta la ubicación de los puntos en el diagrama, se puede observar que: 2 deportistas se encuentran en somatotipo ectomorfo del cual uno presenta pequeña tendencia al somatotipo ecto-mesomorfo, 8 deportistas ubicados en el somatotipo mesomorfo de los cuales 3 presentan tendencia al somatotipo meso-ectomorfo, 3 somatotipo mesomorfo estable y 2 presentan tendencia al somatotipo meso-endomorfo y por último, 2 deportistas ubicados en el somatotipo endo-mesomorfo con tendencia al somatotipo mesomorfo.)

Grafica 1 Somato carta



Márquez, Vásquez, Contreras (2020)

En la tabla 7, se aprecia la distribución de las pruebas funcionales del test FMS realizada por los deportistas, el cual presenta el porcentaje de deportistas según la valoración obtenida en la prueba, de manera general podemos observar que el 17% de los deportistas presento compensación de sus movimientos a la hora de realizar las pruebas, el 67% lo realizo de

manera normal; el 16% fue incapaz de realizar el movimiento y el 0% presento dolor durante la prueba.

Tabla 7: VALORACIÓN FUNCIONAL

Valoración funcional				
Prueba	Presenta dolor al realizar la prueba	Incapaz de realizar la prueba	Realiza el movimiento con alguna compensación	Realiza el movimiento correctamente
Sentadilla con barra sobre cabeza derecho	0%	20%	0%	80%
Sentadilla con barra sobre cabeza izquierdo	0%	0%	0%	100%
Pasaje de Valla Derecho	0%	0%	40%	60%
Pasaje de Valla Izquierdo	0%	0%	20%	80%
Estocada en Línea derecho	0%	0%	0%	100%
Estocada en Línea izquierdo	0%	0%	0%	100%
Movilidad Bilateral de los hombros derecho	0%	0%	80%	20%
Movilidad Bilateral de los hombros izquierdo	0%	40%	40%	20%
Elevación Activa de la extremidad Inferior derecha	0%	20%	0%	80%
Elevación Activa	0%	20%	0%	80%

de la extremidad Inferior izquierda				
Empuje con estabilidad de Tronco derecha	0%	0%	0%	100%
Empuje con estabilidad de Tronco izquierda	0%	0%	0%	100%
Estabilidad Rotatoria derecha	0%	80%	20%	0%
Estabilidad Rotatoria Izquierda	0%	40%	40%	20%
Total deportistas: 5	0%	16%	17%	67%

Márquez, Vásquez, Contreras (2020)

Tabla 9: PIE DERECHO

TIPOPIEDERECHO					
		Freque ncy	Percen t	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	PIE PLANO	1	7,7	25,0	25,0
	PIE NORMAL	3	23,1	75,0	100,0
	Total	4	30,8	100,0	
Total		4	100,0		

Márquez, Vásquez, Contreras (2020)

En la tabla 9 se encuentra los datos estadísticos del pie derecho de cada uno de los deportistas evaluados en donde encontramos en los datos validados, el tipo de pie plano y tipo de pie normal, con predominancia del tipo de pie normal.

Tabla 10: PIE IZQUIERDO

TIPO PIE IZQUIERDO					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	PIE PLANO	1	7,7	25,0	25,0
	PIE PLANO NORMAL	1	7,7	25,0	50,0
	PIE NORMAL	1	7,7	25,0	75,0
	PIE NORMAL CAVO	1	7,7	25,0	100,0
	Total	4	30,8	100,0	
Total		4	100,0		

Márquez, Vásquez, Contreras (2020)

En la tabla de tipo de pie izquierdo (tabla 10), se encuentran ubicados los datos estadísticos del tipo de pie de cada uno de los 4 deportistas evaluados de los cuales, en datos validados están el pie plano, pie plano normal, pie normal y pie normal cavo.

Tabla 11. AREA TRANSVERSAL MUSCULAR DE BRAZO, MUSLO Y PIERNA

Statistics				
		CSABRAZO	CSAMUSLO	CSAPIERNA
N	Valid	12	12	12
	Missing	5	5	5
Mean		36,1567	87,5192	54,1383
Median		38,0050	86,6650	53,3850
Std. Deviation		4,37749	5,18200	3,00219
Skewness		-,590	-,443	,267
Std. Error of Skewness		,637	,637	,637
Kurtosis		-1,241	,117	-1,190
Std. Error of Kurtosis		1,232	1,232	1,232
Percentiles	25	32,1000	84,4200	51,6775
	50	38,0050	86,6650	53,3850
	75	40,0425	92,8275	56,6300

Márquez, Vásquez, Contreras (2020)

Tabla 12: Tabla perímetro de brazo, muslo y pierna.

Statistics		Perimetro brazo	Perimetro muslo	Perimetro pierna
N	Valid	12	12	12
	Missing	5	5	5
Mean		29,0008	54,9892	34,0175
Median		30,1600	54,4550	33,5450
Std. Deviation		2,74957	3,25664	1,88569
Skewness		-,590	-,444	,269

En la tabla 12 se encuentran los datos estadísticos de CSBRAZO, CSMUSLO, CSPIERNA, los cuales usamos para determinar los niveles de sarcopenia, la media para cada uno fue de 36.1567, 87.5192 y 54.1383 respectivamente.

Estos datos fueron obtenidos a partir de una medida tomada en la parte máxima del Brazo, Muslo y de la pierna.

Std. Error of Skewness		,637	,637	,637
Kurtosis		-1,241	,119	-1,188
Std. Error of Kurtosis		1,232	1,232	1,232
Percentiles	25	26,4550	53,0450	32,4725
	50	30,1600	54,4550	33,5450
	75	31,4375	58,3250	35,5825

En la tabla 12 se encuentran los datos estadísticos del perímetro brazo,

muslo, pierna, los cuales se usaron para determinar los niveles de sarcopenia, la media para cada uno fue de 29.0008, 54.9892, 34.0175 respectivamente. Estos datos fueron obtenidos a partir de una medida tomada en la parte máxima del Brazo, Muslo y de la pierna.

Tabla 13: tabla de masa muscular apendicular, índice masa muscular, masa muscular esquelética e índice de masa muscular esquelética

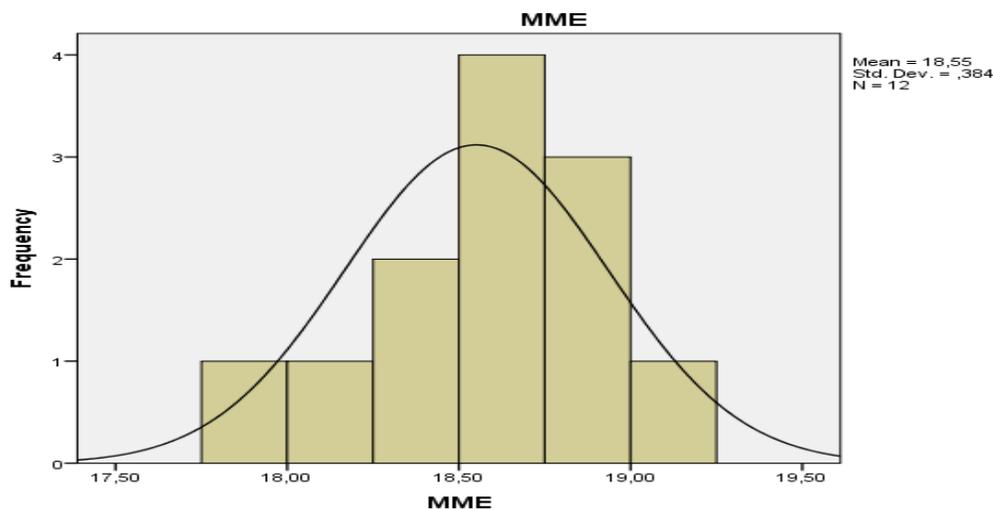
Statistics					
		MMAPENDICULAR	INDICEMM	MME	IMME
N	Valid	12	12	12	12
	Missing	5	5	5	5

Márquez A, Vásquez S, Contreras F. (2020)

Mean		9,2567	10,2162	18,5508	5,6792
Median		9,3350	10,1610	18,5950	5,8900
Std. Deviation		,59154	,51527	,38372	,51447
Skewness		-,408	1,158	-,559	-,307
Std. Error of Skewness		,637	,637	,637	,637
Kurtosis		-,872	2,430	,607	-1,742
Std. Error of Kurtosis		1,232	1,232	1,232	1,232
Percentiles	25	8,6975	9,8210	18,3400	5,1050
	50	9,3350	10,1610	18,5950	5,8900
	75	9,8000	10,4713	18,7700	6,1175

Márquez, A, Vásquez S, Contreras, F. (2020)

Ilustración 1 Masa muscular esquelética



MÁRQUEZ, A. VÁSQUEZ, S, CONTRERAS, F. (2020)

En la gráfica de masa muscular esquelética (gráfica 1) se encuentra la frecuencia en la que se encuentran los

deportistas (12) que, con respecto a la masa muscular esquelética (MME) que va de 0 a 19,50, se observa que en los rangos que van de 17,75 a 18,00, de 18,00 a 18,25 y de 19,00 a 19,25 se encuentra ubicado 1 deportista respectivamente, en el rango entre 18,25 a 18,50 se encuentran 2 deportistas, en el rango comprendido entre 18,75 y 19,00 se encuentran ubicados 3 deportistas, y por último, en el rango comprendido entre 18,50 y 18,75 se encuentran ubicados 4 deportistas, obteniendo así el 100% de la población evaluada.

Discusión.

En virtud de los objetivos planteados en la investigación, el cual buscaba la valoración funcional de los distintos componentes motores que son determinantes para el control postural y los niveles de sarcopenia de los deportistas de la selección de natación de la universidad del atlántico.

Se puede evidenciar la valoración antropométrica de los deportistas de la Universidad del Atlántico, los cuales presentan un peso promedio de $73,6500 \pm 12,897$ kg, una talla de $178,7500 \pm 0,082$ cm y talla sentado de $85,2083 \pm 2,909$ cm; en comparación con los datos obtenidos en la investigación realizada por (Massao, Tamy, Márquez, Petrolli, 2008) São Paulo v. 2, n. 11, p. 374-380)

En deportistas nadadores de alto nivel; se obtuvo que el peso corporal de un jugador universitario debería ser $84,21 \pm 8,29$ kg, una talla de 188 ± 6 cm, y talla sentado de $97,82 \pm 5,04$ cm. Con lo anteriormente planteado se pudo evidenciar una diferencia en cada componente evaluado en la investigación, lo que llevó a reconsiderar que no se está teniendo en cuenta los datos que determinan el tamaño corporal (peso, talla, talla sentado) a la hora de seleccionar a los deportistas que representaran a la Universidad.

En cuanto a la determinación del somatotipo del nadador de la Universidad del Atlántico, se pudo determinar que los nadadores del estudio, presentan un somatotipo mesomorfo y ectomesomorfo, mientras que los datos obtenidos en estudios realizados por (Messina, 2015, p. 25) en nadadores argentinos competitivos y en comparación con la elite del deporte, su somatotipo era endomorfismo balanceado, al igual que en la elite competitiva.

Con referencia a la sarcopenia se puede apreciar el punto de corte presentado por (Villada, Gonzales, & Marulanda, 2018, p. 524), el cual es de 8,39 kg/m² para hombres con respecto al índice de masa muscular esquelética; y los resultados del mismo índice en los deportistas de la Universidad del Atlántico, el cual es de 5,68 kg/m², el cual se encuentra por debajo del punto de corte establecido en la investigación realizada por (Villada, Gonzales, & Marulanda, 2018), lo que lleva a resaltar el bajo índice de masa muscular esquelético presente en los nadadores de la Universidad del Atlántico.

Con relación a la valoración Podometría, se pudo evidenciar que para el pie derecho e izquierdo el 92,3% de los nadadores evaluados presentan un tipo de pie normal con tendencia al aplanamiento.

Por otro lado (Sanchez, Alarcon, & Morales, 2017), el cual determinó las características morfofuncionales del pie de deportistas universitarios chilenos, determinaba que de 118 deportistas valorados, 40,68% para pie izquierdo y el 48,31% para pie derecho presentaban un tipo de pie normal; 27,97% para pie izquierdo y el 24,58% para pie derecho presentaban un tipo de pie plano y por último el 31,36% para pie izquierdo y el 27,12% para pie derecho presentaban un tipo de pie cavo, observando una diferencia significativa con respecto al tipo de pie del deportista de la Universidad del Atlántico, que se caracteriza por un gran porcentaje de deportistas con un pie normal con tendencia al aplanamiento, lo cual puede generar tensión de la fascia plantar y rigidez, lo que puede conllevar a alteraciones en la marcha, dolor en el pie de equilibrio al realizar la salida de los partidores, ser más propenso a producirse lesiones como fascitis plantar causando así, dolor en el talón.

Referencias bibliográficas

Canda. (2015). Puntos de corte de diferentes parametros antropometricos para el diagnostico de sarcopenia.

Villada, J., Gonzales, C., & Marulanda, F. (2018). Puntos de corte provisionales para el diagnóstico de sarcopenia en ancianos de caldas, colombia. 524.

Benavides, L., Santos, P., & González, R. (2016). Perfil antropométrico y somatotipo de los nadadores iniciados de la selección de Talca. Revista de Ciencias de la Actividad Física UCM. N° 17(1), 39-47.

Salazar-Lioggiodice, Marinés; Arroyo, Esteban; Pérez, Betty Caracterización antropométrica y maduración ósea de nadadores venezolanos. Investigación Clínica, vol. 47, núm. 2, 2006, pp. 143-154 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela

Invest. clín v.47 n.2 Maracaibo jun. 2006. Caracterización antropométrica y maduración ósea de nadadores venezolanos. Marinés Salazar-Lioggiodice, Esteban Arroyo y Betty Pérez.

Relación entre el somatotipo y el rendimiento en nadadores competitivos de la provincia de Mendoza, Argentina Relationship between somatotype and performance in competitive swimmers from Mendoza, Argentina Diego Messina Facultad de Ciencias de la Nutrición, Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza, Argentina. Revista Jornadas de Investigación – UMaza – 2015 – ISSN 2314-2170

Rev. chil. nutr. vol.41 no.1 Santiago mar. 2014. Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. Ximena Rodríguez P. Oscar Castillo V. Juan Tejo C. Jaime Rozowski N.

Villada-gomez, johan sebastián ; gonzalez-correa, clara helena y marulanda-mejia, felipe . Puntos de corte provisionales para el diagnóstico de sarcopenia en ancianos de caldas (colombia). *Biomédica* [en línea]. 2018, vol.38, n.4, pp.521-526. ISSN 0120-4157.

Int. J. Morphol. vol.35 no.4 Temuco dic. 2017. Características Morfofuncionales del Pie de Deportistas Universitarios Chilenos en Diez Disciplinas Deportivas. Morphofunctional Foot Characteristics of Chilean University Athletes in Ten Sports Disciplines. Celso Sánchez, Eduardo Alarcón, Hugo Morales.