

Comparación de parámetros antropométricos y de composición corporal de futbolistas profesionales

Mendez Cornejo, Jorge; Gomez-Campos, Rossana; Salas-Avila, Miguel; Vargas Vitoria, Rodrigo; Gatica-Mandiola, Patricio; Alvear-Vasquez, Fernando; Sulla-Torres, Jose; Cossio Bolaños, Marco

Comparación de parámetros antropométricos y de composición corporal de futbolistas profesionales

MHSalud, vol. 19, núm. 2, 2022

Universidad Nacional, Costa Rica

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237070375002>

DOI: <https://doi.org/10.15359/mhs.19-2.1>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 3.0 Internacional.

Comparación de parámetros antropométricos y de composición corporal de futbolistas profesionales

A Comparison of Anthropometric Parameters and the Body Composition of Professional Soccer Players

Comparação dos parâmetros antropométricos e de composição corporal dos jogadores profissionais de futebol

Jorge Mendez Cornejo

Universidad Católica del Maule, Chile

jmendez@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3925-170X>

DOI: <https://doi.org/10.15359/mhs.19-2.1>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237070375002>

Rossana Gomez-Campos

Universidad Católica del Maule, Chile

rossaunicamp@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6509-5707>

Miguel Salas-Avila

Universidad Santo Tomás, Chile

msalas@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7973-5920>

Rodrigo Vargas Vitoria

Universidad Católica del Maule, Chile

pesquisadores2010@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7554-9589>

Patricio Gatica-Mandiola

Universidad Católica del Maule, Chile

pgatica@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6641-1230>

Fernando Alvear-Vasquez

Universidad de Valencia, España

falvearvasquez@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9461-1384>

Jose Sulla-Torres

Universidad Católica Santa Maria de Arequipa, Perú

msalas@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-5129-430X>

Marco Cossio Bolaños

Universidad Católica del Maule, Chile

mcossio1972@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7230-9996>

Recepción: 21 Septiembre 2020

Aprobación: 09 Septiembre 2021

RESUMEN:

El presente estudio tuvo por objetivo comparar los parámetros antropométricos y de composición corporal en futbolistas profesionales en cinco temporadas. Se efectuó un estudio transversal (comparativo). Se estudió a 120 futbolistas, donde cada cohorte por año se evaluó a 24 futbolistas. El rango de edad fue de 18 a 37 años. Se evaluó a los futbolistas al inicio de cada temporada en los años 2012 a 2016: Se midió el peso, la estatura, seis pliegues cutáneos (Tríceps, subescapular, supra-iliaco, abdominal, muslo y pantorrilla). Se calculó el Índice de Masa corporal IMC, % de grasa, la masa grasa y masa libre de grasa MLG. El tejido adiposo se agrupó en tres grupos (brazo: (tríceps+subescapular, tronco: suprailiaco+abdominal, Piernas: muslo +pantorrilla). Hubo diferencias en el peso corporal, la estatura, la sumatoria de los 6 pliegues y la MLG a lo largo de los 5 años. [año 2012 (Peso: $76,6 \pm 7,8$ kg, estatura: $177,6 \pm 5,7$ cm, Pliegues: $58,7 \pm 12,8$ mm, MLG: $64,5 \pm 6,3$ mm), año 2013: (Peso: $77,8 \pm 6,4$ kg, Estatura: $178,4 \pm 4,4$, Pliegues: $60,1 \pm 15,9$ mm, MLG: $66,3 \pm 3,5$ mm), año 2014: (Peso: $74,9 \pm 5,7$ kg, Estatura: $177,0 \pm 5,8$ cm, Pliegues: $54,4 \pm 14,7$ mm, MLG: $64,5 \pm 4,5$ kg), año 2015: (Peso: $74,1 \pm 6,8$ kg, Estatura: $176,1 \pm 5,5$ cm, Pliegues: $54,9 \pm 15,6$ mm, MLG: $63,8 \pm 4,6$ kg), año 2016: (Peso: $72,7 \pm$ kg, Estatura: $175,3 \pm 6,9$ kg, Pliegues: $50,8 \pm 12$.mm, MLG: $62,8 \pm 5,9$ kg)]. Este estudio verificó que el perfil antropométrico y el tejido adiposo de los futbolistas fueron disminuyendo en cada temporada, mientras que la MLG reflejó similares valores en cada uno de las cohortes evaluadas.

PALABRAS CLAVE: Composición corporal, antropometría, fútbol, Chile.

ABSTRACT:

The present cross-sectional (comparative) study aimed to compare the anthropometric and body composition parameters in professional soccer players over five seasons. It was conducted on 120 soccer players grouped in a cohort of 24 subjects per year. The age range was 18 to 37 years. The footballers were evaluated at the beginning of each season from 2012 to 2016; weight, height, six skin folds (triceps, subscapularis, supra-iliac, abdominal, thigh, and calf) were evaluated from 2012 to 2015. The Body Mass Index (BMI), fat percentage, fat mass, and FFM were calculated. The adipose tissue was grouped into three groups: arm (triceps + subscapular), trunk (supra iliac + abdominal), and legs (thigh + calf). Body weight, height, the sum of the 6 folds, and the MLG varied during the 5 years. For 2012 the results were the following: Weight, $76,6 \pm 7,8$ kg; Height, $177,6 \pm 5,7$ cm; Folds, $58,7 \pm 12,8$ mm; MLG, $64,5 \pm 6,3$ mm). In 2013, these were the results: Weight, $77,8 \pm 6,4$ kg; Height, $178,4 \pm 4,4$; Folds, $60,1 \pm 15,9$ mm; MLG, $66,3 \pm 3,5$ mm). These were the measures obtained in 2014: Weight, $74,9 \pm 5,7$ kg; Height, $177,0 \pm 5,8$ cm; Folds, $54,4 \pm 14,7$ mm; MLG, $64,5 \pm 4,5$ kg). And these were of the year 2015: Weight, $74,1 \pm 6,8$ kg; Height, $176,1 \pm 5,5$ cm; Folds, $54,9 \pm 15,6$ mm; MLG, $63,8 \pm 4,6$ kg). Finally, in 2016 these were the measures collected: Weight, $72,7 \pm$ kg; Height, $175,3 \pm 6,9$ kg; Folds, $50,8 \pm 12$.mm; MLG, $62,8 \pm 5,9$ kg. This study verified that the soccer players' anthropometric profile and adipose tissue decreased each season, while the MLG reflected similar values in each of the evaluated cohorts.

KEYWORDS: Body composition, anthropometry, soccer, Chile.

RESUMO:

O presente estudo teve como objetivo comparar os parâmetros antropométricos e de composição corporal em jogadores profissionais de futebol durante cinco temporadas. Foi realizado um estudo transversal (comparativo). Foi estudado um total de 120 jogadores de futebol, onde cada coorte por ano foram avaliados 24 jogadores. A faixa etária era de 18 a 37 anos. Os futebolistas foram avaliados no início de cada temporada, nos anos de 2012 a 2016. Foram medidas altura, peso, seis dobras da pele (tríceps, subescapular, supra ilíaca, abdominal, coxa e calcanhar). Foram calculados índice de massa corporal IMC, % de gordura, massa de gordura e massa livre de gordura MLG. O tecido adiposo foi agrupado em três grupos (braço: tríceps + subescapular, tronco: suprailíaco + abdominal, pernas: coxa + calcanhar). Houve diferenças no peso corporal, na altura, a soma de 6 dobras e a MLG ao longo dos 5 anos: ano 2012 (Peso: $76,6 \pm 7,8$ kg, Altura: $177,6 \pm 5,7$ cm, Dobras: $58,7 \pm 12,8$ mm, GLM: $64,5 \pm 6,3$ mm), ano 2013 (Peso: $77,8 \pm 6,4$ kg, Altura: $178,4 \pm 4,4$, Dobras: $60,1 \pm 15,9$ mm, GLM: $66,3 \pm 3,5$ mm), ano 2014 (Peso: $74,9 \pm 5,7$ kg, Altura: $177,0 \pm 5,8$ cm, Dobras: $54,4 \pm 14,7$ mm, GLM: $64,5 \pm 4,5$ kg), ano 2015 (Peso: $74,1 \pm 6,8$ kg, Altura: $176,1 \pm 5,5$ cm, Dobras: $54,9 \pm 15,6$ mm, GLM: $63,8 \pm 4,6$ kg), ano 2016 (Peso: $72,7 \pm$ kg, Altura: $175,3 \pm 6,9$ kg, Dobras: $50,8 \pm 12$.mm, GLM: $62,8 \pm 5,9$ kg). Este estudo verificou que o perfil antropométrico e o tecido adiposo dos jogadores de futebol diminuíram em cada temporada, enquanto que a MLG refletiu valores similares em cada um dos coortes avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: Antropometria, composição do corpo, futebol, Chile.

INTRODUCCIÓN

La composición corporal y el perfil antropométrico de las personas futbolistas es relevante en la evaluación y preparación de los jugadores y jugadoras para el rendimiento competitivo (Carling y Orhant, 2010). La evaluación del tamaño y la composición del cuerpo es común en disciplinas tan diversas como la nutrición,

medicina, antropología, ciencias del deporte y crecimiento y maduración infantil (Cossio-Bolaños et al., 2012).

De hecho, en el fútbol, la composición corporal proporciona una información muy valiosa dentro de la valoración funcional del deportista, además, los compartimentos corporales (masa grasa, masa libre de grasa, masa ósea, entre otros), por lo general, se relacionan fuertemente con el éxito y rendimiento deportivo (Carling y Orhant, 2010; Canda, 2011; Gómez-Campos et al., 2019).

En general, es ampliamente conocido que el fútbol es un deporte colectivo, en el que la actividad intermitente que se desarrolla, tanto en los entrenamientos, como en la competencia ocasionan variaciones repentinas en el movimiento e intensidad (Stølen et al., 2005). Pues estos cambios a lo largo de las temporadas podrían producir modificaciones en los parámetros antropométricos y compartimentos corporales. Por este motivo, se espera que el perfil antropométrico y la composición corporal de los jugadores y las jugadoras profesionales en los últimos años podrían mejorar ostensiblemente en aras de alcanzar elevados niveles de rendimiento deportivo.

En consecuencia, la investigación en las ciencias del deporte, involucran a diversas modalidades deportivas, entre los que se destaca el fútbol, como una disciplina muy popular, donde las investigaciones científicas y profesionales que trabajan en este deporte muestran un interés creciente en estudios que profundizan no solo los parámetros antropométricos y de composición corporal desde la perspectiva transversal (Pons et al., 2017; Urrea-Albornoz et al., 2019), sino también desde el punto de vista longitudinal (Sedeaud et al., 2012).

A pesar de ello, actualmente las investigaciones antes mencionadas han evidenciado que en los últimos años el perfil antropométrico y la composición corporal de los y las futbolistas profesionales han ido mejorando ostensiblemente (Urrea-Albornoz et al., 2019), dado que el rendimiento deportivo depende en gran medida de la morfología, la composición corporal y los años de entrenamiento.

En ese sentido, basados en que el perfil antropométrico y la composición corporal se miden en el fútbol profesional al inicio de cada temporada y se repite continuamente cada año, este estudio supone que los y las futbolistas que fueron contratados en cada una de las temporadas podrían evidenciar un mejor perfil antropométrico y composición corporal a medida que pasan los años.

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo comparar el perfil antropométrico y la composición corporal de futbolistas profesionales de un club profesional de Chile en varias temporadas.

METODOLOGÍA

Tipo y de estudio y participantes

Se efectuó un estudio transversal (comparativo) en 120 futbolistas de un Club profesional de primera división masculina de Chile. La selección de la muestra fue no-probabilística (accidental). Se consideró 5 cohortes de evaluación (2012, 2013, 2014, 2015 y 2016). Cada cohorte fue conformada por 24 futbolistas. En cada año, algunos de estos futbolistas eran contratados para la siguiente temporada y otras eran dispensados, por lo que, en los 5 años, los futbolistas no eran los mismos.

Las evaluaciones se efectuaron desde el año 2012 hasta el 2016. Se incluyeron en el estudio a todos los futbolistas que se encontraban físicamente sanos, sin ningún tipo de lesión deportiva y a los que habían alcanzado el 70% de competencia en la temporada anterior. Se excluyeron a los futbolistas que presentaban edades inferiores ≤ 17 años y a los que tenían ≥ 38 años. Todos los futbolistas firmaron el consentimiento informado y el estudio se desarrolló de acuerdo con las indicaciones de la Declaración de Helsinki y el comité de ética local.

Técnicas y procedimientos

Se midió las variables antropométricas al final de cada pretemporada (en el mes de febrero de cada año) antes de iniciar el periodo competitivo. Las variables antropométricas fueron evaluadas en las instalaciones del Club (Talca, Chile) en horario diurno (9:00 horas a 11 horas). Se utilizó las recomendaciones de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK, 2001). El peso corporal se evaluó (kg) descalzo utilizando una báscula (Tanita, Kewdale, Australia) con precisión de 0,1kg. La estatura (cm) se midió utilizando un estadiómetro portátil (SECA, Hamburgo), cuya precisión fue de 0,1cm. Durante la evaluación, la cabeza se mantuvo en el plano de Frankfurt. Se midió seis pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo y pantorrilla). Estos se categorizaron en tres grupos: brazo: tríceps+subescapular, tronco: suprailíaco+abdominal, Piernas: muslo+pantorrilla). Las evaluaciones se efectuaron a través de un compás de pliegues cutáneos Harpenden (Made in England), este instrumento ejerce una presión constante de 10gm^{-2} .

Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) por medio de la fórmula $[\text{IMC} = \text{Peso} / \text{estatura}^2 (\text{kg}/\text{m}^2)]$. El % de grasa corporal se calculó por medio de la ecuación de regresión de Boileau et al. (1985). Esta ecuación requiere de dos pliegues cutáneos (Tricipital y subescapular). Luego se determinó la masa grasa MG (kg) y la masa libre de grasa MLG (kg). Todo el proceso de evaluación fue desarrollado por un único evaluador con amplia experiencia en antropometría.

Análisis estadístico

Todos los datos reflejaron normalidad en su distribución. Esto se verificó por medio de Shapiro–Wilk. Se calculó la estadística descriptiva de media aritmética, desviación estándar y rango. Las diferencias entre los años de evaluación se efectuaron por medio de Anova de una vía. Se utilizó la prueba de especificidad de Tukey. Los cálculos se efectuaron en planillas de Excel y en SPSS 18.0.

RESULTADOS

Las características antropométricas, pliegues cutáneos, y composición corporal de las personas estudiadas a lo largo de 5 años se pueden observar en la tabla 1.

TABLA 1.
Características antropométricas de los futbolistas estudiados

Variables	2012 (n=24)		2013 (n=24)		2014 (n=24)		2015 (n=24)		2016 (n=24)	
	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
Antropometría										
Edad (años)	24,1	4,7	24,9	6,3	24,5	5,1	24,9	4,3	24,7	4,0
Peso (kg)	76,6	7,8	77,8	6,4	74,9	5,7	74,1	6,8	72,7	7,8
Estatura (cm)	177,6	5,7	178,4	4,4	177,0	5,8	176,1	5,5	175,3	6,9
Estatura sentada (cm)	92,4	3,1	90,1	2,8	90,4	2,6	91,4	2,9	93,4	3,5
Pliegues Cutáneos										
Triceps (mm)	9,1	2,3	9,0	3,1	8,0	2,0	7,9	2,2	8,2	2,1
Subescapular (mm)	10,8	2,6	9,5	2,9	9,2	3,0	9,4	2,6	8,6	1,5
Σ 2P de brazos (mm)	19,9	4,4	18,5	5,2	17,2	4,3	17,3	4,4	16,8	3,2
Supra-ilíaco (mm)	8,6	2,6	8,5	2,7	8,5	3,9	8,4	3,3	7,1	2,1
Abdominal (mm)	12,9	3,2	15,5	6,2	13,1	4,9	13,1	4,8	11,6	4,0
Σ 2P de tronco (mm)	21,5	5,1	23,9	7,8	21,5	7,9	21,6	7,7	18,8	5,9
Muslo (mm)	10,7	3,0	11,6	4,4	9,8	3,9	9,9	3,8	9,6	3,0
Pantorrilla (mm)	6,6	1,9	6,1	2,0	6,3	2,2	6,1	2,2	5,6	1,6
Σ2P de piernas (mm)	17,3	4,4	17,7	5,9	16,1	5,7	16,1	5,6	15,3	4,3
Σ 6 pliegues (mm)	58,7	12,8	60,1	15,9	54,8	14,7	54,9	15,6	50,8	12,0
Composición corporal										
IMC (kg/m ²)	24,3	1,6	24,4	1,2	23,9	1,0	23,9	1,5	23,6	1,3
Porcentaje grasa (%G)	15,8	2,8	14,6	3,6	13,8	3,1	13,8	3,4	13,6	2,6
Masa Grasa (kg)	12,1	2,9	11,5	3,7	10,4	2,8	10,4	3,2	10,0	2,6
Masa Libre grasa (kg)	64,5	6,3	66,3	3,5	64,5	4,5	63,8	4,6	62,8	5,9

Leyenda: 2P: dos pliegues, IMC: Índice de Masa corporal, X: Promedio, DE: Desviación estándar.

Los cambios observados durante los años 2012 al 2016 en peso y estatura se pueden observar en la figura 1. Entre el año 2012 y 2013 hubo un ligero aumento positivo en peso y estatura, posteriormente a partir del 2014 hasta el 2016, los valores fueron decreciendo significativamente ($p < 0.05$).

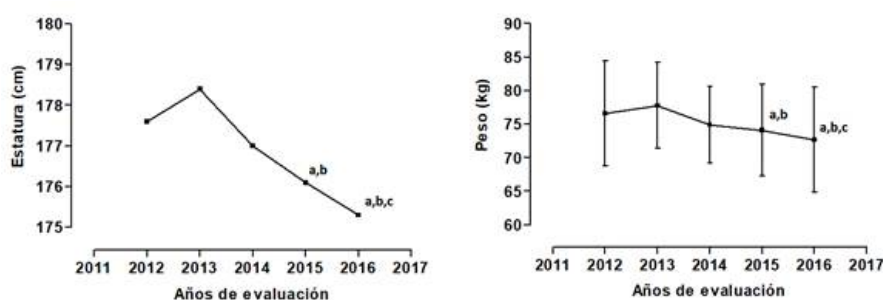


FIGURA 1.

Cambios antropométricos de los jugadores de fútbol entre 2012 a 2016 (a: diferencia en relación con 2012, b: diferencia en relación con 2013 y c: diferencia en relación con 2014).

Los cambios del tejido adiposo (pliegues cutáneos) fraccionado en pliegues del brazo (Tr+Se), pliegues del tronco (Si+Ab), pliegues de las piernas (Mu+Pa) y la sumatoria de los pliegues (seis pliegues) se observan en la figura 2. Se puede distinguir que hubo una disminución significativa de todos los pliegues cutáneos a partir del año 2014, seguido del año 2016 ($p < 0.05$). En todos los casos, los valores fueron disminuyendo a lo

largo de los años en 3,1mm en los brazos, 5,1mm en el tronco, 2,4mm en las piernas y 7.9mm en el sumatorio total de los pliegues.

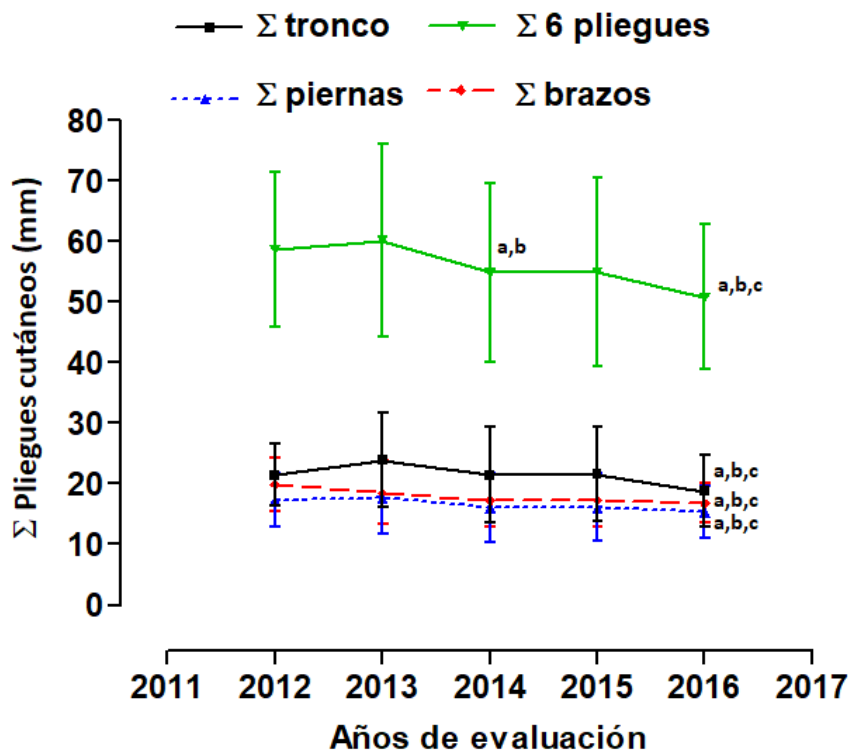


FIGURA 2.

Cambios del tejido adiposo de los jugadores de fútbol entre 2012 a 2016 (a: diferencia significativa en relación con 2012, b: diferencia en relación con 2013, c: diferencia en relación con 2015).

Los valores de la MLG durante los 5 años de estudio se observan en la figura 3. No hubo diferencias significativas en todas las cohortes. Los valores se mantuvieron relativamente estables, a pesar de que se puede apreciar una ligera disminución de la MLG desde ~1,2kg hasta ~3kg.

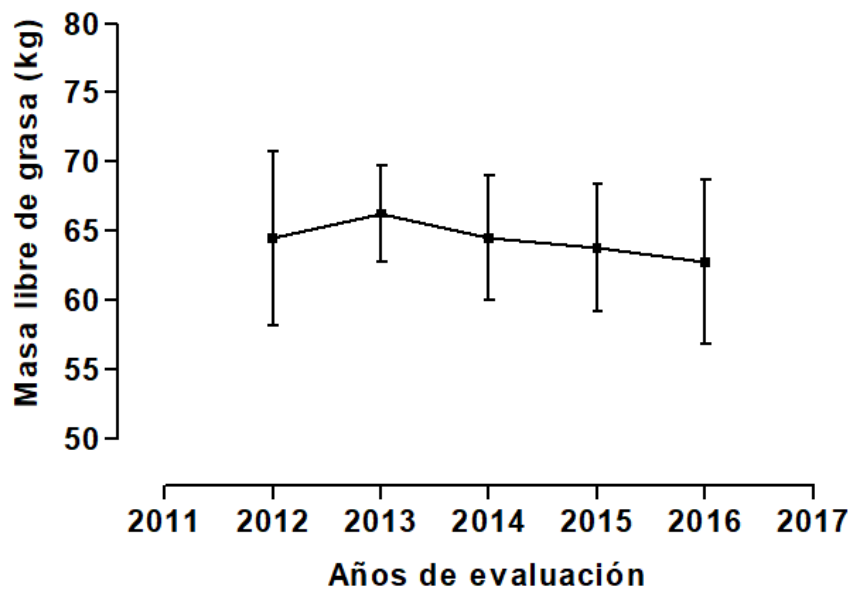


FIGURA 3.
Masa Libre de Grasa (MLG) de jugadores de fútbol los años 2012 a 2016 (No hubo diferencias significativas).

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio han demostrado que los parámetros antropométricos a lo largo de los últimos cinco años han reflejado variaciones en el peso y la estatura. Estos hallazgos indican que la plantilla de jugadores ha tenido entre las temporadas 2012 a 2016 disminución hasta en un 5% en el peso corporal y de 3% en la estatura.

Este estudio esperaba que el perfil antropométrico (peso y estatura) aumente conforme ingresaban nuevos atletas al club, sin embargo, los resultados evidenciaron todo lo contrario, observándose un perfil antropométrico disminuido en relación con años anteriores.

De hecho, el incremento del tamaño corporal podría haber proporcionado una ventaja competitiva significativa dentro del perfil antropométrico. Pues este patrón, por lo general, es una característica específica dentro de muchos deportes y posiciones de juego (Sedeaud et al., 2012), lo que obliga a la población futbolista y comisiones técnicas a alcanzar perfiles antropométricos ideales.

En ese contexto, varios estudios efectuados en futbolistas profesionales de diversas partes del mundo (Carling y Orhant, 2010; Cossio-Bolaños et al., 2012; Casajús et al., 2016) por lo general se han interesado en alcanzar características antropométricas y de composición corporal acordes a la morfología de atletas de alto rendimiento.

Además, los resultados han evidenciado que el tejido adiposo categorizado por regiones corporales (Brazos, tronco y piernas) han mostrado disminución a lo largo de cada cohorte, especialmente en los dos últimos años, lo que indica que estos futbolistas contratados presentaban menor masa grasa en relación con los futbolistas contratados en los años 2012 y 2013. Al mismo tiempo, los futbolistas de cada cohorte han reflejado relativamente estable la MLG en los cinco años.

Esto es una clara muestra, que la masa grasa y MLG, son los componentes más importantes de la morfología deportiva, los que contribuyen en maximizar el rendimiento óptimo, especialmente cuando se mantiene y/

o se incrementa la masa muscular, con lo cual, es posible mejorar los niveles de fuerza, velocidad y agilidad, respectivamente (Grigoryan, 2011).

En ese sentido, las características antropométricas y los compartimientos corporales de las personas futbolistas, por lo general, cambian cada vez más a lo largo del tiempo, alejándose cada vez más de las características de la población general (Sedeaud et al., 2014) y de sus contrapartes en años anteriores, pues estos cambios observados en este tipo de investigaciones pueden explicarse por varias razones. Por ejemplo, podría deberse a los años de entrenamiento, aplicación de programas de fuerza intensos, variedad en la suplementación nutricional (Anzell et al., 2013), e inclusive, políticas de contratación por parte de las comisiones técnicas.

En consecuencia, los valores promedios en peso y estatura de los futbolistas estudiados son inferiores a los reportados por estudios internacionales (Cossio-Bolaños et al., 2012; Wittich et al., 2001; Rodríguez-Gutiérrez et al., 2005; Cossio-Bolaños y Maria, 2014), inclusive el % de grasa corporal es superior, lo que refleja una clara evidencia que los futbolistas de este estudio presentan una desventaja desde el punto de vista morfológico, que al parecer va en desmedro de sus desempeño deportivo y antropométrico, sin embargo en relación a estudios internacionales.

En esencia, la evaluación, el control y la monitorización de la composición corporal es una de las características más relevantes para el éxito en muchos deportes, donde un alto porcentaje de masa magra juega un papel importante para la salud y el desempeño deportivo (Nikolaiidis et al., 2011), así como bajos valores de masa grasa permiten incrementar el rendimiento en pruebas de sprint (Ostojic, 2002).

En suma, el uso frecuente de la composición corporal por medio de técnicas antropométricas es relevante para medir el progreso y los cambios que ocurren en las etapas y la periodización del entrenamiento deportivo. Es por ello, que los y las profesionales de las ciencias del deporte incorporan en sus planes y programas para relacionar con los parámetros de desempeño físico como la masa grasa y MLG.

Es necesario indicar que no estuvo disponible las horas de entrenamiento y el número de lesiones ocurridas por año. Además, el diseño transversal utilizado en este estudio no permitió verificar las relaciones de causa efecto, por lo que estudios futuros deben tomar en cuenta estas limitaciones. Por otro lado, sin perjuicio de ello, este estudio es una de las primeras investigaciones efectuadas en Chile, cuyo tipo de estudio y tamaño de la muestra que fueron aplicados a lo largo de 5 temporadas pueden servir para alertar a las comisiones para considerar el perfil antropométrico y la composición corporal como criterios para contratar futbolistas acordes a los patrones de futbolistas profesionales internacionales.

CONCLUSIÓN

Este estudio verificó que el perfil antropométrico y el tejido adiposo de la planilla de futbolistas de cada temporada fue disminuyendo conforme avanzaba cada temporada, mientras que la MLG reflejó similares valores en cada una de las cohortes evaluadas. Estos resultados sugieren que las comisiones técnicas de fútbol podrían considerar estos criterios, como otros también importantes que existen, no solo para seleccionar, sino también para contratar futbolistas profesionales.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Agradecimientos

A los jóvenes deportistas de la selección Universitaria de Chile.

REFERENCIAS

- Anzell, A., Potteiger, J., Kraemer, W. y Otieno, S. (2013). Changes in height, body weight, and body composition in American football players from 1942 to 2011. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2), 277-284. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31827f4c08>
- Boileau, R., Lohman, T. y Slaughter, M. (1985). Exercise and body composition of children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 7(1), 17-27. <http://www.scopus.com/inward/record.url?scp=0022263239&partnerID=8YFLogxK>
- Canda, A. (2011). Body composition and somatotype as prognostic indicators of athletic performance. Colección ICD. *Investigación En Ciencias Del Deporte*, 56(2), 29-50.
- Carling, C. y Orhant E. (2010). Variation in body composition in professional soccer players: interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1332-1339. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181cc6154>
- Casajús, J., Matute-Llorente, Á., Herrero, H., Vicente-Rodríguez, G. y González-Agüero, A. (2016). Body fat in elite Spanish football referees and assistants: A 1-year follow-up study. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 51(189), 21-26. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2015.06.002>
- Cossio-Bolaños, M. y Maria, T. (2014). Composición corporal de futbolistas profesionales titulares y reservas. *Revista Peruana de ciencia de la actividad fisica y del deporte*, 1(1), 7-7. <https://rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/22>
- Cossio-Bolaños, M., Portella, D., Hespanhol, J., Fraser, N. y De Arruda, M. (2012). Body Size and Composition of the Elite Peruvian Soccer Player. *Journal of Exercise Physiology Online*, 15(3). <https://link.gale.com/apps/doc/A361184725/HRC?u=anon~63a54d25&sid=googleScholar&cid=f506f6c9>
- Gomez-Campos, R., Santi-Maria T., Arruda, M., Maldonado, T., Albernaz, A., Schiavo, M. y Cossio-Bolaños, M. (2019). Fat-free mass and bone mineral density of young soccer players: proposal of equations based on anthropometric variables. *Frontiers in psychology*, 10:522. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00522>
- Grigoryan, S. (2011). Concept of optimal body composition of professional football players. *Georgian medical news*, (198), 23-28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22156672/>
- International Society for the Advancement of Kinanthropometry, (ISAK). (2001). *International Standards for Anthropometric Assessment*. Nueva Zelanda.
- Nikolaidis, P. y Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2(2), 75-82. <https://doi.org/10.5812/asjms.34782>
- Ostojic, S. (2002). Changes in body fat content of top-level soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1(2), 54-55.
- Pons, V., Riera, J., Galilea, P., Drobnic, F., Banquells, M. y Ruiz O. (2015). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. *Apunts. Medicina de l'Esport.*, 50(186), 65-72. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apunts.2015.01.002>
- Rodríguez-Gutiérrez, C. y Echegoyen-Monroy, S. (2005). Características antropométricas y fisiológicas de jugadores de fútbol de la selección mexicana. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 22(105), 33-37.
- Sedeaud, A., Marc, A., Schipman, J., Schaal, K., Danial, M., Guillaume, M., Berthelot, G. y Toussaint, J. (2014). Secular trend: morphology and performance. *Journal of sports sciences*, 32(12), 1146-1154. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.889841>
- Sedeaud, A., Marc, A., Schipman, J., Tafflet, M., Hager, J. y Toussaint, J. (2012). How they won Rugby World Cup through height, mass and collective experience. *Br J Sports Med*, 46(8), 580-584. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090506>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. y Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports medicine*, 35(6), 501-536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>

- Urra-Albornoz, C., Pezoa, P., Alvear, F., Cruz, I., Gomez-Campos, R., Valenzuela, P., Pacheco, J. y Cossio-Bolaños M. (2019). Concordancia de ecuaciones que predicen el porcentaje de grasa en jóvenes futbolistas. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 39(1),76-82. <http://dx.doi.org/10.12873/391cossio>
- Wittich, A., Oliveri, M., Rotemberg, E. y Mautalen, C. (2001). Body composition of professional football (soccer) players determined by dual X-ray absorptiometry. *Journal of Clinical Densitometry*, 4(1),51-55. <https://doi.org/10.1385/jcd:4:1:51>