

Composición corporal y perfil somatotípico de jugadores brasileños de fútbol siete con Parálisis Cerebral de acuerdo con la clasificación funcional. Contribución al Deporte Paralímpico

Body composition and somatotype profile of football-seven Brazilian players with Cerebral Palsy by functional classification. Contribution to Paralympic Sport

*José Irineu Gorla, **Claudio Dihel Nogueira, ***Helcio Rossi Gonçalves, *Fernando Rosch De Faria, *Jéssica Reis Buratti, *Natany Nunes, *Jeferson Tafarel Pereira do Rêgo, *Mariane Borges, ****Ivaldo Brandão Vieira, *****Víctor Labrador Roca
*Universidade Estadual de Campinas (Brasil), **Universidade Castelo Branco (Brasil), *** Universidade Estadual de Londrina (Brasil), ****Comitê Paralímpico Brasileiro-CPB (Brasil), ***** Universidad de Barcelona (España)

Resumen. El fútbol siete es practicado por personas con parálisis cerebral. Los participantes se dividen en cuatro clases funcionales (FT5, FT6, FT7, y FT8). El objetivo de este estudio fue determinar y valorar las características somatotípicas y de composición corporal de futbolistas participantes en el 15° Campeonato Brasileiro de Fútbol siete. Las variables antropométricas de masa corporal, estatura, espesor de pliegues cutáneos, circunferencias y diámetros óseos fueron recolectados en 61 futbolistas de sexo masculino. Las medidas recogidas proporcionaron información sobre el índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal (% GC) y somatotipo. La presentación de los datos fue realizada con base en estadística descriptiva, y la prueba de Kruskal-Wallis fue utilizada con el objetivo de determinar y valorar la diferencia entre las diversas clases funcionales. El análisis de las variables antropométricas y de la composición corporal permite afirmar que no existen diferencias entre las clases funcionales y el perfil de estos futbolistas expresados por los valores medios de IMC (22,78 kg / m² + 2,24) y % GC de (10,48% + 4,41). Las características somatotípicas indican que los participantes del estudio, divididos en cuatro clases funcionales, obtuvieron valores del componente de mesomorfia predominante en relación a los demás componentes. En ese sentido, es posible concluir determinaciones en relación a los patrones y perfiles de tamaño, forma y estructura corporal de deportistas masculinos de fútbol siete paralímpico.

Palabras clave: Composición Corporal, Parálisis Cerebral, Deporte Paralímpico, Somatotipo, Fútbol siete.

Abstract. Football seven is played by people who have cerebral palsy. Participants are divided into four functional classes. The objective of this study was to verify somatotype and body composition characteristics of athletes participating in the 15th Brazilian Football-seven Championship. Anthropometric variables of body mass, height, thickness of skinfolds, and bone circumferences and diameters were collected in 61 male footballers. Measures collected provided information on body mass index (BMI), percentage of body fat (% BF), and somatotype. Data presentation was based on descriptive statistics, and the Kruskal-Wallis test was used to verify the difference between the different functional classes. Data analysis on anthropometric variables and body composition showed no differences between the functional classes regarding athletes' profile expressed by mean BMI values (22.78 Kg / m² + 2.24) and % BF (10.48% + 4.41). With respect to the somatotypological characteristics, results indicated that values of the mesomorphic component were predominant compared to the other components in all participants from our study, divided in four functional classes. In that sense, we may draw determinations regarding size, shape, and body structure patterns and profiles of male footballers of Paralympic football.

Key words: Body Composition, Cerebral Paralysis, Paralympic Sport, Somatotype, Football Seven.

Introducción

La Parálisis Cerebral (PC) se considera un desorden no progresivo que puede originarse antes, durante o después del nacimiento y se manifiesta con la pérdida o en la afectación del control sobre la musculatura voluntaria (Richards & Malouin, 2013; Hernández, 2015). Los síntomas de la PC pueden ser muy diferentes (Hernández, Labrador, Niort, Berbel, & Trullols, 2017). Además, pueden llegarse a considerar síntomas incapacitantes permanentes, resultantes de daño a las áreas del cerebro responsables del control motor (Domènech, Fuentes, Teruel, & Romero, 2001).

Entre los deportes para personas con PC se encuentra el Fútbol siete, el cual es también practicado por deportistas con otros trastornos o afectaciones asociadas, como accidente vascular encefálico o traumatismo cráneo-encefálico (Yanci, Los Arcos, Grande, Santalla, Figueroa, Gil & Cámara, 2016).

En el fútbol siete, el equipo está compuesto por siete jugadores, incluido el guardameta. El campo presenta las dimensiones de 70 a 75 metros de largo y de 50 a 55 metros de ancho (IFCPF, 2015). Este deporte sigue las reglas de la FIFA con algunas modificaciones, como el lanzamiento lateral pudiéndose hacer rodando la pelota y no existiendo la regla del impedimento. Al igual que en todos los deportes paralímpicos, el fútbol siete también presenta un sistema de clasificación funcional, el cual incluye las siguientes clases funcionales (FT5, FT6, FT7, y FT8). Atletas de la clase funcional FT5: pueden presentar diplegia, diplegia asimétrica, doble hemiplejía y/o distonía; FT6: atetosis y/o distonía y

/o ataxia y/o condiciones neurológicas relacionadas; FT7: hemiplejía; y FT8: diplegia y/o diplegia asimétrica y/o doble hemiplejía y/o monoplejía y/o atetosis y/o distonía y/o ataxia (IFCPF, 2015).

El fútbol es un deporte dinámico, que para deportistas sin discapacidad repercute una exigencia de velocidades y es practicado en alta intensidad, con alta demanda del sistema aeróbico presentando en promedio del 85% al 95% del pico máximo de la frecuencia cardíaca con un promedio de consumo de oxígeno en torno al 70% del máximo (Bangsbo, 2014).

Las características físicas de los futbolistas son fundamentales para la mejor adecuación del mismo al juego, ya que cada deporte exige un perfil antropométrico y de composición corporal específica. Con ello se considera que la determinación de sus variables antropométricas y morfológicas son esenciales para una mejor planificación técnica y táctica (Marques, Rodrigues, Campos, Siqueira & Bastos, 2011; Brahim, Ben, Bougarfa & Mohamed, 2013; Popovic, Bjelica, Jaksic & Hadzic, 2014).

Con este propósito varios estudios se realizaron sobre el somatotipo y el fútbol en diferentes categorías (Castanhede, Dantas & Filo, 2003; Silva, Bloomfield & Marins, 2008; Barbieri, Barbieri, Queiroga, Santana & Kokubun, 2012; Kalva-Filho, Loures & Holz Franco, 2013). La mayoría de los estudios apuntan a la relación del somatotipo con la aptitud física y con las características físicas del jugador de fútbol.

En el deporte adaptado sólo tres estudios analizaron el somatotipo de atletas con discapacidad, dos estudios en Fútbol cinco (Campos, Costa e Silva, Santos, Costa, Montagner & Borin, 2013; Gorla, De Athayde Costa, De Campos, Dos Santos, De Almeida, Duarte, Queiroga & Gorla, 2017) y uno en fútbol siete (Fernandes & Fernandes Filho, 2004). Sin embargo, ninguno tuvo en cuenta la clasificación funcional. Así pues, este hecho permitió establecer como objetivo de este estudio determinar y valorar las características somatotípicas y de composición

corporal de atletas participantes del 15° Campeonato Brasileiro de Fútbol siete con base en la clasificación funcional.

Material y método

Características de la muestra

El siguiente trabajo se considera un estudio transversal, descriptivo y comparativo al tratarse de una muestra por conveniencia. En este sentido, la muestra fue constituida por 61 jugadores de fútbol siete, todos ellos participantes en el 15° Campeonato Brasileiro de Fútbol siete, lo que configura la muestra como la élite de los practicantes de esta modalidad deportiva en Brasil. La recogida de datos fue realizada durante el evento, que tuvo lugar en la ciudad de Aguas de Lindoia/SP en el año 2014.

El presente estudio siguió las directrices y normas que regulan la investigación con seres humanos (Resolución 466/12) siendo aprobado por el comité de ética de la Universidad Estadual de Campinas y, los sujetos, después de ser informados de los riesgos y procedimientos de las pruebas, firmaron un documento de consentimiento libre declarado.

Composición corporal y somatotipo

Para la determinación de las variables antropométricas y de la composición corporal, se utilizaron los siguientes equipos: balanza digital de la marca Plenna® con precisión de 100g; estadiómetro de madera, con escala de medida en 0,1 cm; una cinta antropométrica flexible de la marca Cardiomed®, ambos con precisión de 0,1 cm; y un adipómetro de la marca Harpenden®, con una precisión de 0,1 mm. Para el cálculo de la densidad corporal (DC) se utilizó la ecuación de cuatro pliegues cutáneos (Tricipital -TR- Bicipital-BC-Subescapular-SB-Suprailíaco -SI) propuesta por Durnin & Womersley (1974). A partir del valor obtenido de DC, se estimó el porcentaje de grasa corporal (% GC) a través de la ecuación de Siri (1961). Por último, se determinó el índice de masa corporal (IMC) a través de la relación matemática: $IMC = Masa\ Corporal\ (kg) / Estatura\ (m)^2$.

El perfil somatotípico se determinó siguiendo el método y los procedimientos propuestos en la literatura (Heath & Carter, 1967). Con el fin de analizar los datos del somatotipo de los atletas, se recurrió al cálculo de la distancia actitudinal somatotípica (SAD), (Duquet & Hebbelinck, 1977; Marfell-Jones, Stewart & Ridder, 2012). Esta técnica consiste en medir la distancia del espacio tridimensional entre dos somatotipos (A y B) que, en términos prácticos, tiene en cuenta la amplitud entre los valores obtenidos de somatotipo para cada clase. Se considera como variación significativa entre los somatotipos el valor del DES igual o mayor a una unidad. La dispersión del somatotipo de 1,0 es equivalente al cambio en la clasificación de un componente de una unidad somatotípica. Este valor (1,0) se utiliza para indicar diferencias entre somatotipos medios de atletas. Por último, para el análisis gráfico específico de la información de somatotipo, se utilizó una somatocarta.

Análisis estadístico

La presentación de los datos se realizó a través de la estadística descriptiva (media y desviación estándar). El análisis de normalidad fue realizado por la prueba Shapiro-Wilk. Para determinar y valorar la diferencia entre las clases funcionales se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. Los datos fueron analizados a través del paquete estadístico R-plus versión 2.10.0®, adoptando como nivel de significancia $p < .05$.

Resultados

De acuerdo con el análisis estadístico, no se encontraron diferencias significativas de las variables antropométricas y de la composición corporal de acuerdo con las distintas clases funcionales (tabla 1).

En cuanto a los componentes somatotípicos de los atletas (tabla 2) se observó la predominancia del componente de mesomorfía en todas las clases. Además, en cuanto al análisis de la distancia espacial entre los somatotipos (DES), se evidenciaron diferencias significativas entre los atletas de la clase FT5 con los atletas de las clases funcionales FT6 y FT8.

Tabla 1. Características antropométricas y de la composición corporal

Variables	Clases				
	Clase FT5 (n = 7)	Clase FT6 (n = 7)	Clase FT7 (n = 39)	Clase FT8 (n = 8)	General (n = 61)
Edad (años)	25,0±2,94	30,13±6,64	26,10±6,05	22,71±3,28	26,12±5,96
MC (kg)	67,43±7,26	71,91±6,55	68,38±7,41	72,77±3,35	69,27±6,97
Estatura (cm)	173,25±0,02	174,57±0,03	174,15±0,05	177,74±0,05	174,57±4,80
IMC (kg/m ²)	22,45±2,41	23,62±2,18	22,52±2,23	23,16±1,87	22,78±2,24
GC (%)	8,87±3,82	12,65±5,13	10,57±4,21	8,78±4,59	10,48±4,41

MC - Masa Corporal; IMC - Índice de Masa Corporal; GC - Grasa Corporal.

Tabla 2. Valores de estadística descriptiva de los componentes somatotípicos

Variables	Clases				
	Clase FT5 (n = 7)	Clase FT6 (n = 7)	Clase FT7 (n = 39)	Clase FT8 (n = 8)	General (n = 61)
Endomorfía	2,85 ^{ab} ±0,96	3,57±1,13	3,33±1,13	2,70±1,22	3,23±1,18
Mesomorfía	3,18 ^{ab} ±1,11	4,07±1,05	3,87±1,02	4,12±1,14	3,86±1,02
Ectomorfía	2,66 ^{ab} ±1,04	2,28±0,87	2,72±1,04	2,24±1,03	2,60±1,00
Clasificación	Mesomorfo-balanceado	Endomorfo-Mesomorfo	Mesomorfo-Endomorfo	Mesomorfo-balanceado	Meso-Endomorfo

^a = SED significativamente diferente entre las Clases FT5 y 6
^b = SED significativamente diferente entre las Clases FT5 y 8

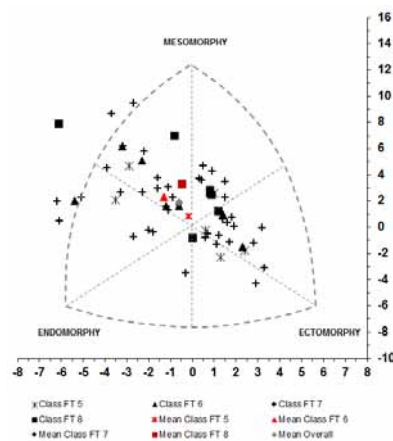


Figura 1. Representación gráfica del intervalo intercuartil del perfil somatotípico

Con el fin de presentar la distribución somatotípica individual y por clase (figura 1) queda evidente la predominancia del componente de mesomorfía, así como las cercanías entre los componentes de endomorfía y ectomorfía.

Discusión

Este estudio permite afirmar que el perfil antropométrico y de composición corporal no muestra diferencias entre las clases funcionales del fútbol siete. En cuanto al somatotipo, los atletas de las clases funcionales FT5 y FT8 presentan un perfil mesomorfo-balanceado y las clases funcionales FT6 y FT7 un perfil meso-ectomorfo.

El análisis de los datos de la composición corporal indica que los atletas de fútbol siete participantes en este estudio presentan una media de IMC ($22,8 \pm 2,24$) y un % GC ($10,4 \pm 4,41$) considerándose ideal para jugadores de fútbol. Esto puede ser afirmado teniendo en cuenta que el promedio del IMC de jugadores juveniles de Brasil de alto rendimiento sin discapacidad es de aproximadamente el 22% (Fidelix, Berria, Ferrari, Ortiz, Cetolin & Petroski, 2014). Y que en relación al porcentaje de grasa corporal de los futbolistas de sexo masculino según Wilmore & Costill (2013), los valores representativos se sitúan entre el seis y el 14%. Además, para la evaluación de esta variable por pliegues cutáneos, Rico-Sanz (1998) establecen el porcentaje de grasa media en el 10%.

Cuando se analizan ambas variables de acuerdo con la clasificación funcional se puede observar que los atletas de clasificación FT6 son los que presentan mayor IMC y % GC. Se piensa, que estos resultados puedan estar asociados a la edad, teniendo en cuenta que, el grupo es el que presentó la mayor media de edad, y que según Spirduso, Francis & Macrae (1995) es un factor influyente del aumento de la grasa corporal.

En cuanto a la composición corporal, la no diferenciación de los perfiles de acuerdo con la clasificación funcional puede indicar que el compromiso motor de jugadores de fútbol siete no es un factor determinante en las alteraciones de esta variable. En el estudio de Runciman, Tucker & Ferreira (2016) se confirmó que los jugadores con parálisis

cerebral no presentan diferencia de masa grasa entre miembros inferiores afectados y no afectados.

Con respecto a las características somatotípicas, los resultados indicaron que los futbolistas obtuvieron en todas las clases funcionales valores del componente de mesomorfia predominante en relación a los demás componentes. Esta característica somatotípica favorece la realización de los esfuerzos con altas exigencias neuromusculares con constantes estímulos de velocidad pura, asociación con otras capacidades físicas, como resistencia, coordinación, agilidad y fuerza (Oliveira, 2008).

Carter (2005) apunta que el entrenamiento y la participación en actividades deportivas contribuyen a que el componente de mesomorfia predomine sobre los componentes de endomorfia y ectomorfia. Sin embargo, este patrón podría ser diferente cuando se estudia en muestras de referencia menos competitivas, o en otras modalidades deportivas distintas del fútbol. En este sentido, en el estudio realizado por Fernandes & Fernandes Filho (2004) se identificó en una muestra de 18 jugadores de fútbol siete el perfil somatotípico como mesomorfo-balanceado (2,46 - 4,97 - 2,69).

Para mayor claridad en la selección y orientación de nuevos talentos deportivos basados en el somatotipo en el fútbol siete se debe también considerar el nivel de entrenamiento de los jugadores y el grupo de edad (Gil, Gil, Ruiz, & Irazusta, 2010; Hazir, 2010), teniendo en cuenta que estos, entre otros factores, son moduladores del somatotipo. Por lo tanto, es interesante que se realicen nuevos estudios, ya que la regla de este deporte requiere que cada equipo tenga al menos dos jugadores de clase FT5 o FT6 y un máximo de un jugador de clase en el campo FT8 en todos los momentos durante el juego, cosa que explica el hecho de obtener un número reducido de sujetos de las clases funcionales FT5, FT6 y FT8 en este estudio.

Conclusiones

El presente estudio concluye que el perfil antropométrico y la composición corporal de jugadores de fútbol siete no difiere entre las clases funcionales y que los atletas de este estudio tienen un perfil adecuado para participar como futbolistas, independientemente de la deficiencia o de la parálisis cerebral.

En cuanto al perfil somatotípico el grupo se presenta como meso-endomorfo observando predominancia del componente mesomórfico en todas las clases funcionales.

A través de este estudio ya es posible concluir aspectos determinantes en relación a los patrones y perfiles de tamaño, forma y estructura corporal de jugadores masculinos de fútbol siete.

Es primordial destacar la importancia de este estudio por su contribución al deporte paralímpico, además de considerar necesario que se sigan desarrollando nuevos estudios de investigación en esta misma línea.

Agradecimientos

Con el apoyo del Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) de la Generalidad de Cataluña.

Referencias

Bangsbo, J. (2014). Physiological demands of football. *Sports Science Exchange*, 27(125), 1-6.

Barbieri, F. A., Barbieri, R. A., Queiroga, M. R., Santana, W. C., & Kokubun, E. (2012). Perfil antropométrico e fisiológico de atletas de futsal da categoria sub-20 e adulta. *Motricidade*, 8(4).

Brahim, M. B., Bougatfa, R., & Mohamed, A. (2013). Anthropometric and physical characteristics of Tunisians young soccer players. *Advances in Physical Education*, 3(03), 125.

Carter, J. E. L. (2005). Somatotipo. In: K. Norton; T. Olds (Orgs.). *Antropométrica*. Porto Alegre: Artmed.

Castanheda, A. L., Dantas, P. M., & Fernandes Filho, J. (2003). Perfil dermatoglífico e somatotípico de atletas de futebol de campo masculino, de alto rendimento no Rio de Janeiro-BRASIL. *Fitness & Performance Journal*. Rio de Janeiro: COBRASE, 2(04), 234-39.

Da Silva, C. D., Bloomfield, J., & Marins, J. C. B. (2008). A review of stature, body mass and maximal oxygen uptake profiles of U17, U20 and first division players in Brazilian soccer. *Journal of sports science & medicine*, 7(3), 309.

De Campos, L. C. C., Silva, A. D. A. C., Dos Santos, L. T. F., Costa, L. T., Montagner, P. C., Borin, J. P., ... & Gorla, J. I. (2013). Effects of training in physical fitness and body composition of the Brazilian 5-a-side football team. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), 91-95.

Domènech, M. S., Fuentes, A. C., Teruel, L. P., & Romero, J. L. (2001). Valoración médico-forense del daño cerebral traumático. *Revista española de neuropsicología*, 3(1), 95-129.

Duquet, W., & Hebbelink, M. (1977). Application of the somatotype attitudinal distance to the study of group and individual somatotype status and relations. *Growth and Development Physique*. Academiai Kiado: Budapest, 377-84.

Durnin, J. V., & Womersley, J. V. G. A. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*, 32(1), 77-97.

Fernandes, P. R., & Fernandes Filho, J. (2004). Estudo comparativo da dermatoglia, somatotipia e do consumo máximo de oxigênio dos atletas da seleção brasileira de futebol de campo, portadores de paralisia cerebral e de atletas profissionais de futebol de campo, não portadores de paralisia cerebral. *Fitness & Performance Journal*, 3(3), 157-165.

Fidelix, Y. L., Berria, J., Ferrari, E. P., Ortiz, J. G., Cetolin, T., & Petroski, E. L. (2014). Somatotype of competitive youth soccer players from Brazil. *Journal of human kinetics*, 42, 259.

Gil, S. M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2010). Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population. *Biology of Sport*, 27(1).

Gorla, J. I., De Athayde Costa, A., De Campos, L. F. C., Dos Santos, C. F., De Almeida, J. J. G., Duarte, E., & Queiroga, M. R. (2017). Composição corporal e perfil somatotípico de atletas da seleção brasileira de futebol de 5. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 39(1), 79-84.

Hazir, T. (2010). Physical characteristics and somatotype of soccer players according to playing level and position. *Journal of Human Kinetics*, 26, 83-95.

Heath, B. H., & Carter, J. E. (1967). A modified somatotype method. *American journal of physical anthropology*, 27(1), 57-74.

Hernández, F. J. (2015). El deporte para las personas con discapacidad: los retos de la adaptación y la inclusión deportiva. *Edittec*.

Hernández, F. J., Labrador, V., Niort, J., Berbel, G., & Trullols, M. (2017). Respuestas del profesorado de Educación Física ante conflictos con alumnado con discapacidad intelectual y física. *Retos*, 31, 123-127.

IFCPF, International Federation of Cerebral Palsy Football. (2015). Classification rulebook. In: <http://goo.gl/kvL0eI> (consultado el 12 de Febrero de 2015).

Kalva-Filho, C. A., Loures, J. P., Franco, V. H., Kaminagakura, E. I., Zagatto, A. M., & Papoti, M. (2013). Comparação da potência anaeróbia mensurada pelo teste de RAST em diferentes condições de calçado e superfícies. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 139-142.

Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., & De Ridder, J. H. (2012). International standards for anthropometric assessment.

Marques, D. C. Rodrigues, A. P. S., Campos, C. S., Siqueira, A. C. M. Bastor, J. A. S. (2011). Perfil Antropométrico e Somatotípico de Atletas de Categoria de Base dos Três Principais Clubes de Futebol de Campo de Goiás. *Revista Brasileira de Futebol*, 4(1), 2-12.

Oliveira, P. R. (2008). *Periodização contemporânea do treinamento desportivo*. São Paulo: Phorte Editora.

Popovic, S., Bjelica, D., Jaksic, D., & Hadzic, R. (2014). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Volleyball Players. *International Journal of Morphology*, 32(1).

Richards, C. L., & Malouin, F. (2013). Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handbook of clinical neurology*, 111, 183-195.

Rico-Sanz, J. (1998). Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition*, 8(2), 113-123.

Runciman, P., Tucker, R., Ferreira, S., Albertus-Kajee, Y., Micklesfield, L., & Derman, W. (2016). Site-specific bone mineral density is unaltered despite differences in fat-free soft tissue mass between affected and nonaffected sides in hemiplegic paralympic athletes with cerebral palsy: preliminary findings. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 95(10), 771-778.

Siri, W. E. (1961). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Techniques for measuring body composition*, 61, 223-44.

Spiriduso, W. W., Francis, K. L., & Macrae, P. G. (1995). Motor control, coordinations and skill. *Spiriduso WW, Francis KL, Macrae PG. Physical dimensions of aging*. Champaign: Human Kinetics, 152-183.

Wilmore, J. H., Costill, D. L. (2013). *Fisiologia: do esporte e do exercício*. São Paulo: Manole.

Yanci, J., Los Arcos, A., Grande, I., Santalla, A., Figueroa, J., Gil, E., & Cámara, J. (2016). Capacidad de salto en futbolistas con parálisis cerebral/Jump capacity in cerebral palsy soccer players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 54).