



ORIGINAL

Composicion corporal y lesiones musculoesqueléticas: correlación en futbolistas del Equipo Social Granma¹

Body composition and musculoskeletal injuries: correlation in footballers of the Granma Social Team

Raydel Pérez Castillo¹, Alejandro Hernandez Cereijo², Dayamila Cereijo
Yañez³, Roger Pupo Verdecia⁴

¹ Médico. Especialista en Medicina General Integral y Medicina del Deporte. Profesor Instructor. Centro Provincial de Medicina Deportiva, Las Tunas, Cuba Email: raydelperez@nauta.cu <https://orcid.org/0000-0001-9454-5375>

² Técnico en Cultura Física y Rehabilitación. Fisioterapeuta Equipo Social Granma. Centro Provincial de Medicina Deportiva, Granma, Cuba. Email: alejandrohernandezcereijo@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-6862-6999>

³ Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Profesor Asistente. Centro Provincial de Medicina Deportiva en Granma. Cuba. Email: dayaceya.grm@infomed.sld.cu <https://orcid.org/0000-0002-4659-5922>

⁴ Médico. Especialista en Medicina General Integral, profesor Asistente, Las Tunas, Cuba Email: roger@ltu.sld.cu <https://orcid.org/0000-0001-8281-673X>

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: raydelperez@nauta.cu (Raydel Pérez Castillo).

Recibido el 25 de noviembre de 2019; aceptado el 30 de diciembre de 2019.

Como citar este artículo:

Pérez Castillo R, Hernandez Cereijo A, Cereijo Yañez D, Pupo Verdecia R. Composicion corporal y lesiones musculoesqueléticas: correlación en futbolistas del Equipo Social Granma. JONNPR. 2020;5(11):1311-22. DOI: 10.19230/jonnpr.3423

How to cite this paper:

Pérez Castillo R, Hernandez Cereijo A, Cereijo Yañez D, Pupo Verdecia R. Body composition and musculoskeletal injuries: correlation in footballers of the Granma Social Team. JONNPR. 2020;5(11):1311-22. DOI: 10.19230/jonnpr.3423



This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

Resumen

Objetivos. Determinar la correlación de las lesiones musculoesqueléticas y los porcentajes de grasa corporal en futbolistas del equipo del Equipo Social de Granma

¹ El pasado día 21-12-19 tras su envío a la Revista JONNPR. Este trabajo fue Presentado en el " Evento Territorial de Medicina del Deporte y Ciencias Aplicadas" con sede en el Centro Provincial de Medicina del Deporte de Santiago de Cuba. Ningún dato ni resultado del mismo ha sido publicado por dicho evento. Mantenido el carácter inédito del mismo.



Materiales y Métodos. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en jugadores de futbol del Equipo Social de Granma en el periodo noviembre 2018 hasta abril 2019. La población estuvo conformada por 30 y la muestra 28 atletas.

Análisis Estadístico. Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico InfoSat/L y presentado con valores absolutos y porcentajes. Se empleó el test de normalidad de Shapiro Wilks modificado y el coeficiente de Rho Spearman para valores de significación de $p < 0,05$.

Resultados. La edad media fue de $(23,8 \pm 6,3)$ años, con peso corporal $(70,9 \pm 8,7)$ kg y talla $(176 \pm 6,1)$ cm. La sumatoria de pliegues estuvo entre $(52,2 \pm 20\text{mm})$ en delanteros hasta $(76,27 \pm 33,8\text{mm})$ en porteros. El esguince de tobillo fue la lesión más frecuente en un 61,53%. El coeficiente Spearman fue de (Rho: 0,51 $p=0,0054$).

Conclusiones. En futbolista del Equipo Social son frecuentes los esguinces de tobillo por mecanismo de sobreuso. Las posiciones de defensa y porteros son los de mayor peso y grasa corporal. Existe correlación positiva moderada entre las lesiones musculoesqueléticas y los niveles mayores de grasa corporal. La sumatoria de seis pliegues cutáneos se recomienda como indicador de riesgo de lesión musculoesquelética.

Palabras clave

fútbol; lesiones musculoesqueléticas; composición corporal; prevención

Abstract

Aims. to determine the correlation of musculoskeletal injuries and body fat percentages in footballers from Granma's first-rate team.

Methods and Material. An observational study was carried out, descriptive and transverse in top-flight football players of Granma in the November 2018 to April 2019. The population consisted of 30 and the simple of 28 athletes.

Statistical analysis used. Data were examined by means of the statistical program InfoSat/L and presentee with absolute values and percentages. Used him the test of normality of modified Shapiro Wilks and Rho Spearman's coefficient for valuables of significance of $p < 0,05$.

Results. The mean age was $(23,8 \pm 6,3)$ years, with body weight $(70,9 \pm 8,7)$ kg and size $(176 \pm 6,1)$ cm. The summation of folds was between $(52,2 \pm 20\text{mm})$ in forward up to $(76,27 \pm 33,8\text{mm})$ in goalkeepers. The ankle sprain was the most frequent injury in an 61,53%. The Spearman coefficient was (Rho: 0,51 $p=0,0054$).

Conclusions. In first-rate footballer category are frequent ankle sprains by overuse mechanism. Defense positions and goalkeepers are the heaviest in weight and body fat. There is a correlation moderate positive between musculoskeletal injuries and higher levels of fat body. The summation of six skin folds is recommended as an indicator of risk of musculoskeletal injury.



Keywords

football; musculoskeletal injuries; body composition; prevention

Contribución a la literatura científica

Las características antropométricas constituyen aspectos determinantes en el éxito competitivo. El estudio de la composición corporal es parte de las variables biológicas relacionadas con el rendimiento deportivo. Con relación a la sumatoria de seis pliegues grasos como indicador directo de la grasa corporal y predictor de lesiones musculoesqueléticas, no existen valores de referencia para la modalidad de fútbol de los Equipo Social provinciales en Cuba.

Introduccion

El fútbol es uno de los deportes más populares en el mundo, cuenta con una gran cantidad de participantes tanto a nivel profesional como recreacional ⁽¹⁾. Es un deporte en equipo, donde el contacto físico predispone a un alto número de lesiones ⁽²⁾. La Liga Cubana de Fútbol da valor a la posibilidad que tiene todas las provincias de desarrollar más atletas ⁽³⁾. Existe siempre un riesgo de sufrir una lesión, ya sea por causas intrínsecas del jugador (lesiones mal tratadas, deshidratación, desbalances musculares, etc...), o por cuestiones extrínsecas (mal estado de las instalaciones o el terreno, calzado inadecuado, equipamiento incorrecto, etc...)

A pesar de que la investigación en el fútbol está creciendo, es importante conocer estadísticas cubanas para trazar estrategias en la prevención de las lesiones musculoesqueléticas. La aplicabilidad de estudios de otros países o ligas en nuestro medio carecen en ocasiones de reproductividad debido a diferencias en el nivel de rendimiento, condiciones macroestructurales, frecuencia de competición, clima, etc. La antropometría erige herramientas que permiten aplicar este conocimiento a la medicina del deporte ^(4,5).

Al decir de Alfonso Mantilla ⁽¹⁾ el equipo médico es vital en procesos de prevención y recuperación de jugadores profesionales de fútbol. A través de la valoración de la composición corporal, se pueden además adaptar programas de entrenamiento en función de los jugadores, identificar diferencias individuales entre los puestos específicos o las categorías y tener un control más exhaustivo del estado de salud forma deportiva de los jugadores ⁽⁶⁾. Dada la alta incidencia de las lesiones musculoesqueléticas y porcentajes de grasa corporal del Equipo Social de Granma se trazó como objetivo determinar la asociación de las lesiones



musculoesqueléticas y los porcentajes de grasa corporal en futbolistas del Equipo Social Granma.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, con jugadores de futbol del Equipo Social de Granma desde noviembre 2018 hasta abril 2019. La población estuvo conformada por 30 y la muestra por 28 atletas. Se excluyeron del estudio a los atletas que no se les realizo evaluación antropométrica en el corte de la investigación.

La caracterización de los atletas se realizó con el objetivo de obtener los datos para realizar la individualización de la ocurrencia de las lesiones. Se tuvieron en cuenta las variables: edad, peso, talla, índice de sustancia muscular activa (AKS) y sumatoria de los 6 pliegues ($\Sigma 6P$). Para los datos descriptivos se realizó la medición de peso corporal, y pliegues cutáneos siguiendo el protocolo de la *International Society for the Advancements of Kinanthropometry (ISAK)*. El cálculo del fraccionamiento de la masa corporal por el método antropometrico de Ross & Kerr y las comparaciones grupales se determinaron a través del Z-score.

Se identificaron las lesiones teniendo en cuenta el diagnóstico inicial y definitivo, recogidas en la historia clínica de los atletas. Para la determinación de las causas de las lesiones se definieron las categorías de contacto y no contacto. Para el mecanismo se definieron las categorías de trauma y sobreuso. En todos los casos se tuvieron en cuenta los consensos e investigaciones de lesiones en fútbol.

Los datos fueron extraídos y analizados mediante el programa estadístico InfoSat/L y presentado a través de tablas y figuras. El análisis fue presentado con valores absolutos y porcentajes. Se empleara el test de normalidad de Shapiro Wilks modificado y el coeficiente de Rho Spearman para valores de significación de $p < 0,05$.

La investigación se rigió por los principios éticos para la investigación en seres humanos adoptados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Se garantizó la confidencialidad de la información colectada y su uso exclusivo en el marco de la investigación científica. Se obtuvo la aprobación de la Comisión de Ética del Centr, para extraer información de las historias clínicas de los casos.



Resultados

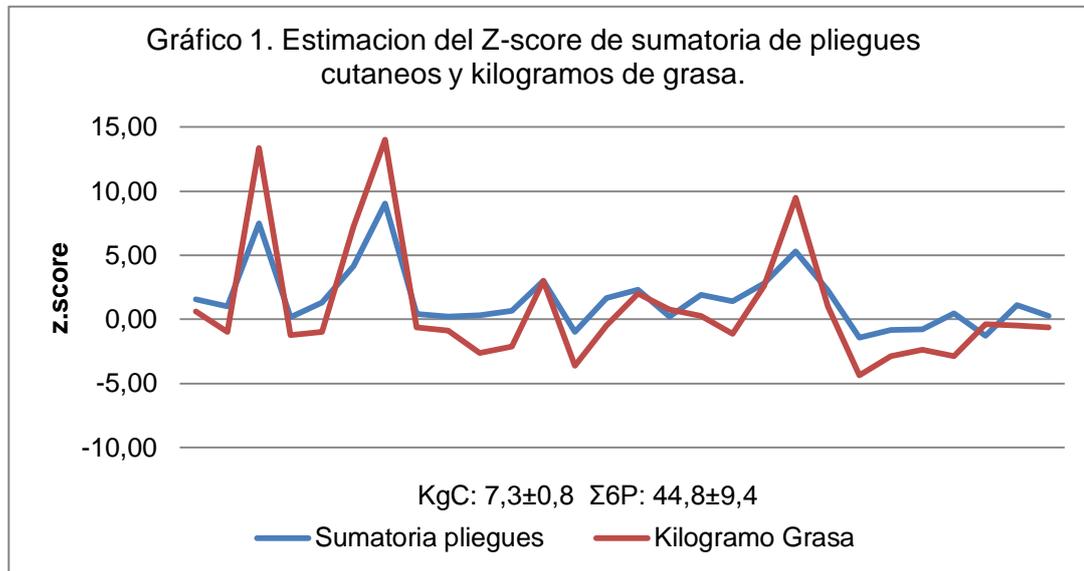
El Equipo Social Granma presentó una edad media fue de (n=28; 23,8± 6,3) años, un peso corporal (70,9± 8,7) kg y talla (176± 6,1) cm (**Tabla 1**).

Tabla 1. Características antropométricas en futbolistas Equipo Social Granma. 2019.

Equipo	Edad	Peso	Talla		
	23,8± 6,2 años	70,9± 8,7 kg	176± 6,1 cm		
Shapiro Wilks	0,82	0,95	0,88		
Posiciones	Peso	Kg Grasa	∑ 6P	AKS	
Defensas	72,7 ± 7,2	8,15 ± 4,2	61,80 ± 26	1,16 ± 0,08	
Delanteros	67,1 ± 8,6	7,2 ± 3,12	52,2 ± 20	1,20 ± 0,08	
Medios	69,8 ± 4,65	7,8 ± 1,03	58,5 ± 8,6	1,21 ± 0,09	
Porteros	78,2 ± 15,2	10,7 ± 6,3	76,27 ± 33,8	1,10 ± 0,16	

Fuente: Base de datos departamento de desarrollo físico. CEPROMEDE Granma

Según los valores promedios de referencia nacional para los kilogramos de grasa corporal y sumatoria de pliegues cutáneos muestran una tendencia (Z-score) positiva en un 60 y 35% respectivamente (**Gráfico1**). En concordancia estos casos con lesiones musculoesqueléticas que presentaron altos valores de grasa corporal y sumatoria de pliegues cutaneos (n=11; 39,28%).



El esguince de tobillo fue la lesión más frecuente 61,53%, seguido del de rodilla en un 23,8% (Tabla 2).

Tabla 2. Tipo de lesiones según diagnostico en futbolistas del Equipo Social Granma, 2019.

Diagnóstico de la lesión	Frecuencia	Porcentaje
Esguince de Rodilla	3	27,27
Esguince de Tobillo	8	72,72
Total	11	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del Departamento de Antropometría. CEPROMEDE Granma.

Las lesiones de no contacto y por sobreuso presentaron el 54,54 %. La incidencia de de estas categorías de lesiones apunta hacia mecanismos intrínsecos que en la series analizada hace pensar en valores altos de grasa corporal (Tabla 3).



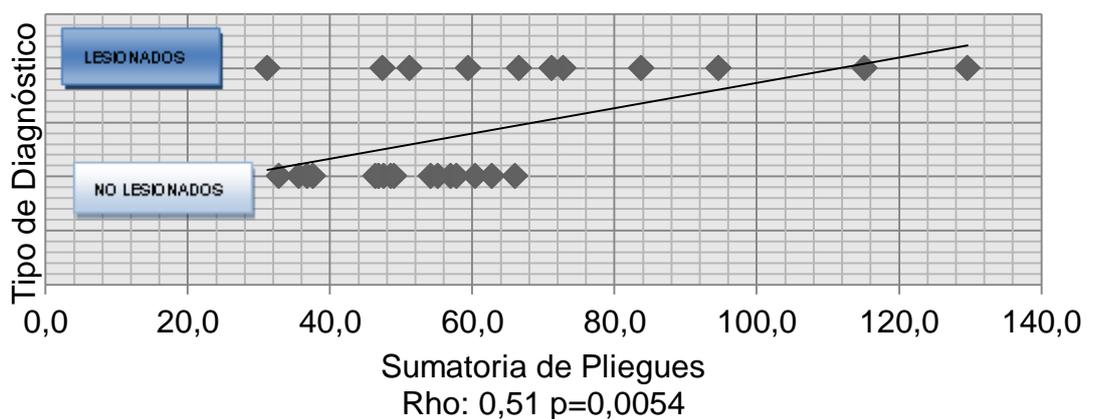
Tabla 3. Causas y mecanismo de las lesiones en futbolistas del Equipo Social Granma, 2019.

Causas	Frecuencia	Porcentaje
Contacto	5	45,45
No contacto	6	54,54
Mecanismo		
Trauma	5	45,45
Sobreuso	6	54,54

Fuente: Base de datos estadística CEPROMEDE Granma.

Los datos encontrados en el presente estudio avalan la mayor correlación (Rho Spearman: 0,51; $p=0,0054$) entre la aparición de lesiones musculoesqueléticas y la sumatoria de los pliegues cutáneos ($\Sigma 6P$) como indicador de la masa grasa corporal. Los atletas no lesionados presentaron sumatorias entre 32-69 mm; sin embargo el mayor número de lesionados presentó cifras superiores a los 70 mm (**Gráfico 2**).

Gráfico 2. Correlación entre los tipos de diagnóstico y sumatoria de seis pliegues en futbolistas del Equipo Social Granma, 2019.





Discusión

Datos demográficos mostrados por Rojas-Valverde y otros ⁽⁷⁾ concordantes con el presente estudio se evaluados en 23 jugadores masculinos profesionales de fútbol costarricense con donde la edad promedio fue de $24,78 \pm 3,90$ años, talla $175,43 \pm 5,38$ cm y peso corporal $72,47 \pm 6,28$ kg. Superiores valores se encuentran en la investigación "*Incidence of musculoskeletal injuries in soccer referees: a three-year study*" ⁽⁸⁾ publicado en la Revista Brasileña de Medicina del Deporte donde 257 jugadores presentaron una edad promedio de $32,9 \pm 5,0$ años; masa corporal en $76,7 \pm 9,6$ kg y talla de $178 \pm 0,05$ cm. Los resultados anteriores demuestra la variabilidad morfológica entre jugadores de Equipos Sociales en diferentes regiones de las Américas.

Según Brocherie ⁽⁹⁾ y citado por Falces y otros ⁽⁶⁾ la amplia aplicación del análisis de la composición corporal y perfil antropométrico en investigaciones de ciencias del deporte se ha llevado a cabo para facilitar la comprensión de la relación entre las variables morfológicas clave y el rendimiento deportivo.

Los deportistas profesionales incluidos los futbolistas deben mantener una composición corporal óptima durante toda la temporada, pues el exceso de masa grasa y una insuficiente masa corporal activa podrían tener una implicación negativa para el rendimiento deportivo ⁽¹⁰⁾. El índice lesional es uno de los numerosos factores que pueden afectar el rendimiento deportivo, y la composición corporal contribuye a la aparición de lesiones según Falces, at al ⁽⁶⁾. En correspondencia con los datos encontrados en la evidencia científica la masa corporal activa contribuye a la producción de energía durante las actividades de alta intensidad, proporciona mayores valores de fuerza en tareas de altas cargas dinámicas ⁽¹¹⁾.

Coincidiendo con el estudio realizado por Márquez Arabia y colaboradores ⁽¹²⁾ el sitio anatómico más afectado por las lesiones en futbolistas es el tobillo y la rodilla. Otras investigaciones también reseñan que los miembros inferiores se lesiona entre un 60-90 %. Este hecho puede deberse a giros involuntarios, canchas en mal estado o patadas directas en la zona. En concordancia con ambos valores la literatura reporta que las lesiones de no contacto fluctúan entre 26-59 % y por sobre uso entre 22 - 65 % ⁽¹³⁾. La alta frecuencia de lesiones de no contacto en futbolistas sugiere la existencia de un estrés alto para el sistema musculo esquelético durante las acciones del juego. La importancia de implementar programas preventivos para los futbolistas, resultan efectivos para disminuir lesiones por contacto, esguinces y distensiones musculares de los miembros inferiores. Perroni y otros ⁽¹⁴⁾ comprobaron que a mayor masa muscular y menor masa grasa se incrementa el factor protector ante las lesiones traumáticas por contacto.



Según Mugele y colaboradores ⁽¹⁵⁾ quien cita a McGuine & Keene ⁽¹⁶⁾ un programa de calentamiento neuromuscular y un programa de entrenamiento de equilibrio es capaz de reducir los esguinces de tobillo en un 66% y un 38%, respectivamente. Sin embargo, Silvers-Granelli y colaboradores ⁽¹⁷⁾ demostraron que el programa *Federation International de Football Association* (FIFA) 11+ es efectivo para la prevención de este tipo de lesiones a partir de un estudio de cohorte realizado con una tasa de 0,54 [IC 95%, 0,49-0,59]; $p < 0,0001$).

Se ha determinado comúnmente que la circunferencia abdominal y el porcentaje de masa grasa son mejores discriminadores de riesgo de lesión musculoesquelética y del estado de salud que el índice de masa corporal ^(6,18). Otros autores demostraron que el ratio masa grasa/masa ósea de un segmento corporal proporciona una correlación inversa con el riesgo de lesión en los futbolistas ^(18,19).

Partiendo de los fundamentos teóricos que sustentan el uso de modelos bicompartimentales de la composición corporal que incluyen pliegues cutáneos del tronco y extremidades, fue demostrado en la práctica que los modelos de regresión de Withers et al son más adecuados para el estudio de la composición corporal que el de Parisková & Busková; este último menos discriminante en el estudio de deportistas cubanos cuando se evalúa la adaptación a las demandas del entrenamiento entre periodos preparatorios ⁽²⁰⁾. En el presente estudio se recomienda la utilización de los pliegues cutáneos como método antropométrico directo en el seguimiento del control médico al entrenamiento deportivo, por su especificidad y accesibilidad.

Conclusiones

En futbolista del Equipo Social de Granma son frecuentes los esguinces de tobillo por mecanismo de sobreuso. Las posiciones defensa y porteros son los de mayor peso y grasa corporal. Existe correlación estadística significativa entre las lesiones musculoesqueléticas y los niveles mayores de grasa corporal. Se recomienda el uso de sumatoria de pliegue cutáneo como indicador de riesgo de lesión musculoesquelética y del estado de salud del atleta.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran tener ningún conflicto de intereses.



Referencias

1. Alfonso Mantilla JI. Impacto de la intervención del fisioterapeuta en fútbol profesional. Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2017; 6(2): p. 17-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24310/riccafd.2017.v6i3.4851>
2. Federico Brandt J. Análisis Estadístico de Lesiones en Fútbol Juvenil. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte. 2017; 24(1): p. Aprox. 9 p. Disponible en: <https://g-se.com/analisis-estadistico-de-lesiones-en-futbol-juvenil-2350-saU5a2181cdc2068>
3. www.cubadebate.cu. Liga Cubana de Fútbol podrá extenderse hasta ocho meses. Cubadebate. 2019 May 24: p. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2019/05/24/liga-cubana-de-futbol-podria-extenderse-hasta-ocho-meses/>
4. Moss S, McWhannell N, Michalsik L, Twist C. Anthropometric and physical performance characteristics of top-elite, elite and non-elite youth female team handball players. J Sports Sci. 2015; 33(17): p. 1780–89.
5. Ramos-Angulo A, Medina-Porqueres I, Ortiz-Bish A, Ruiz-Martínez Y, Medina-Jiménez L, Elena-Gamboa J. Perfil antropométrico de jugadoras de balonmano femenino de élite. Rev Andal Med Deporte. 2018; 11(1): p. 47–51.
6. Falces M, Revilla R, Coca A, Y Marín A. Revisión: ¿es la composición corporal un buen predictor de rendimiento y salud en fútbol? Revista de Preparación Física en el Fútbol. 2015; p. Aprox 10. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Moises_Falces2/publication/303250580_RE
7. Rojas-Valverde D, Gutiérrez-Vargas R, Sánchez-Ureña B, Gutiérrez Vargas J, Hernández-Castro A, Salas-Cabrera J. Estado del balance neuromuscular y masa magra de extremidades inferiores de jugadores profesionales de fútbol de la primera división de Costa Rica. Apuntes de Educación Física y Deportes. 2016; 3(125): p. 63-70. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.5672/apuntes.2014-0983.es.\(2016/3\).125.05](http://dx.doi.org/10.5672/apuntes.2014-0983.es.(2016/3).125.05)
8. Vieira PR, Castilho AA, Jean McNeill IS, Souza Bulle OA, Schmidt B, Fallopa F. Incidence of musculoskeletal injuries in soccer referees: a three-year study. Rev Bras Med Esporte. 2019; 25(3): p. 258-62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220192503182833>
9. Brocherie F, Girard O, Forchino F, Al Haddad H, Dos Santos GA, Millet GP. Relationships between anthropometric measures and athletic performance, with special



- reference to repeated-sprint ability, in the Qatar national soccer team. *Journal of sports sciences*. 2014; 32(13): p. 1243-54.
10. Bunc V, Hráský P, Skalská M. Changes in Body Composition, During the Season, in Highly Trained Soccer Players. *The Open Sports Sciences Journal*. 2015; 8(1): p. 18-24.
 11. Mala L, Maly T, Zahalka F, Bunc V, Kaplan A, Jebavy R, et al. Body composition of elite female players in five different sports games. *Journal of human kinetics*. 2015; 45(1): p. 207-15.
 12. Márquez Arabia JJ, Ramón Suárez G, Quiceno Noguera C. Lesiones en futbolistas de un equipo sudamericano durante 1 año de seguimiento. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*. 2015; 29(1): p. 65-75.
 13. Noya J, Sillero M. Incidencia lesional en el futbol profesional a lo largo de una temporada: días de baja por lesión. *Apunts Med Esport*. 2014; p. Aprox 9.
<https://doi:10.1016/j.apunts.2011.10.001>
 14. Perroni F, Vetrano M, Camolese G, Guidetti L, Baldari C. Anthropometric and Somatotype Characteristics of Young Soccer Players: Differences Among Categories, Subcategories, and Playing Position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015; 29(8): p. 2097-04
 15. Mugele H, Plummer A, Steffen K, Stoll J, Mayer F, Müller J. Programa de Prevención de Lesiones Específico del Deporte versus General en Deportistas: Una Revisión Sistemática del Efecto sobre los Índices de Lesiones. *Journal PubliCE*. 2019; p. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205635.g002>
 16. McGuine T, Keene J. The Effect of a Balance Training Program on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes. *Am J Sports Med*. 2006; 34(7): p. 1103–11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/16476915>
 17. Silvers-Granelli H, Mandelbaum B, Adeniji O, Insler S, Bizzini M, Pohlig R, et al. Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the Collegiate Male Soccer Player. *Am J Sports Med*. 2015 Nov; 43(11): p. 2628-37. Disponible en <http://doi:10.1177/0363546515602009>
 18. Medina D, Lizarraga A, Drobnick F. Injury prevention and nutrition in football. *Sports Science Exchange*. 2014; 27(132): p. 1-5.
 19. Mohammadi F. Comparison of 3 Preventive Methods to Reduce the Recurrence of Ankle Inversion Sprains in Male Soccer Players. *Am J Sports Med*. 2017; 35: p. 922–926. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/17379918>



-
20. Carvajal Veitía W, León Pérez S, González Revuelta M, Deturnell Campos Y. Cambio de paradigma en la evaluación cineantropométrica del deportista cubano. Bases conceptuales y evidencias científicas. Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física. 2018; 13(2).