

PERFIL MORFOFUNCIONAL DEL PIE EN BALONCESTISTAS Y VOLEIBOLISTAS DE LA PROVINCIA DE CIEGO DE ÁVILA

MORPHOFUNCTIONAL PROFILE OF THE FOOT IN BASKETBALL AND VOLLEYBALL PLAYERS FROM THE PROVINCE OF CIEGO DE AVILA

Autores: Ramón Israel Negrín Pérez¹

Lourdes María González Benavente¹

Jonathan Ceballos Barrios¹

Oderto Rodríguez Abelarde²

Institución: ¹Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

²Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte, Cuba

Correo electrónico: ramon@unica.cu

lourdesm@unica.cu

jonathanc@unica.cu

odertorodriguez@gmail.com

RESUMEN

La investigación se realizó en un grupo heterogéneo, de los deportes voleibol y baloncesto en la categoría 13-15 años de la Escuela de Iniciación Deportiva (EIDE) Marina Samuel Nobles de Ciego de Ávila la misma responde al Proyecto “Proceso de la preparación deportiva de los atletas escolares en el alto rendimiento” de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte de Ciego de Ávila. Es una investigación de tipo no experimental en la variante transeccional descriptivo para el cumplimiento de la misma su objetivo caracterizar el tipo de huella plantar para estos deportes y la correspondencia planteada por la literatura. Se aplicaron los métodos empíricos encuesta, entrevista, análisis documental y medición, de los teóricos el inductivo– deductivo, el histórico- lógico y el analítico- sintético, luego de los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo 19 atletas en una edad promedio de 13 años en ambos sexos aptos para el estudio. El análisis estadístico del estudio se realizó mediante el programa SPSS versión 22 para las variables del tipo de morfología de pie que tiene cada atleta. Se utilizó para la caracterización del tipo de pie el método por plantografía de Hernández Corvo. Se analizó y determinó que el tipo de huella plantar que predomina en los atletas tanto en el sexo masculino como femenino es el pie en el rango de los pies cavos.

Palabras clave: Huella plantar, Método plantográfico, Pie cavo, Tipo de pie.

ABSTRACT

The research was carried out in a heterogeneous group of sports volleyball and basketball in the category 13-15 years of the School of Sports Initiation (EIDE) Marina Samuel Nobles de Ciego de Avila, it responds to the Project "Process of the sports preparation of school athletes in high performance" of the Faculty of Sciences of Physical Culture and Sports of Ciego de Avila. It is a non-experimental research in the descriptive transectional variant for the fulfillment of its objective to characterize the type of plantar footprint for these sports and the correspondence raised by the literature. The empirical methods survey, interview, documentary analysis and measurement were applied, of the theoretical ones the inductive-deductive, the historical-logical and the analytical-synthetic, after the inclusion and exclusion criteria, 19 athletes were obtained at an average age of 13 years in both sexes suitable for the study. The statistical analysis of the study was performed using the SPSS version 22 program for the variables of the type of foot morphology that each athlete has. The plantography method of Hernández Corvo was used for the characterization of the foot type. It was analyzed and determined that the type of plantar footprint that predominates in athletes, both male and female, is the foot in the cavus foot range.

Keywords: Cavus foot, Foot type, Plantar footprint, Plantography method.

INTRODUCCIÓN

El pie es un elemento fundamental para la comprensión de los mecanismos del paso, pues forma parte inseparable en la función de apoyo, proporción y sostén del sistema humano. Por su localización está destinado a recibir toda la carga del cuerpo. Sirve de soporte al peso corporal durante el apoyo estático o en la fase de apoyo de la marcha. No se trata únicamente de una plataforma de apoyo estable y sólido, sino que, también, se adapta a la forma y relieve de la superficie. También, se precisa como una obra arquitectónica compleja que coordina 107 ligamentos, 19 músculos intrínsecos, con 26 huesos y es esencial para la posición bípeda humana por lo cual Hernández (1986) a partir de su estructural cupular permite la propulsión, la aceleración y el soporte del peso, por lo que lo define como la base general de sustentación.

El empleo de nuevas tecnologías tiene una gran importancia en el estudio del movi-

miento, tanto en sujetos normales como en personas que sufran diversas patologías o traumatismos y sus capacidades motrices se vean modificadas. También, puede aplicarse a la neurología, rehabilitación, fabricación del calzado o campo deportivo. El ser humano necesita conseguir una postura estable en bipedestación antes de iniciar la marcha que se hace estable en el niño a partir de los 3 o 4 años, por lo que a partir de esa edad podemos fijarnos con mayor atención en cualquier alteración de la marcha, desviaciones, desgaste del calzado, etc., que nos hagan sospechar que algo no funciona correctamente.

El pie, como estructura locomotriz, base de nuestro cuerpo por ser el único contacto que tenemos con la superficie de apoyo, precisa de especial mención, diferentes autores como Viladot (2003, p. 36) exponen que “el pie es una estructura tridimensional variable, base del servomecanismo antigravitatorio y que constituye una pieza fundamental para la posición bipodal y la marcha humana”. Lippert (2005) aborda que el pie humano es el resultado de la transformación del pie prensil de los monos en un pie estático de apoyo.

El pie tiene una función tanto estática como dinámica. La funcionalidad del pie humano está claramente influenciada por su estructura planteado por Shiang *et al.* (1998) y Menz y Monteanu (2005) ya que debido a la forma cupular de la bóveda plantar y sus puntos de apoyo en talón y metatarsianos, es capaz de soportar todo el peso del cuerpo sin hundirse, expuestos por (Hernández Corvo, 1989; Kapandji, 1970; Viladot, 2003). Además, la altura del arco longitudinal interno tiene influencia sobre otras estructuras del cuerpo, como la espalda (Hernández Corvo, 1989; Gómez, 2003; Menz y Munteanu, 2005).

Otros autores plantean como: Robinson (1993); Shiang *et al* (1998) Menz y Monteanu (2005) y Mayorg-Vega, et al. 2012) que las características morfológicas en el pie humano varían tanto con la edad como entre individuos y por estas variaciones se escapan en la valoración visual. Por ello, hay que analizar los pies de cada individuo de forma pormenorizada. En este sentido, existen una gran cantidad de técnicas tanto directas (radiografías...) como indirectas (antropometría, fotopodograma...).

En base a las variaciones se podrían realizar análisis del tipo de la altura del escafoides hasta el suelo, el índice de Chipaux, el ángulo de Clarke o la línea de Feiss como

plantea López (2005). Shiang et al., (1998) aborda que una forma sencilla y válida de analizar la huella del pie es mediante la obtención de la huella plantar. Además, de variaciones estructurales debidas a la propia evolución marcada por la edad, los pies presentan variaciones en su estructura debido a numerosos factores, como pueden ser: la edad a la que se comienza a usar calzado, Sachithanandam y Joseph, (1995), la edad a la que se empieza a practicar un deporte o incluso una disciplina concreta con dedicación media o alta.

La investigación tiene como antecedentes los estudios teóricos y prácticos realizados por Hernández C. R (1986) se estudiaron muestras de alteraciones de la huella plantar en función de la actividad física. Otros autores como Berdejo del Fresno, D (2016), Giraldo, M y Palomo, L.P (2015) abordan el análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años, y los estudios de perfiles de los pies de los fondistas. En Cuba, se tiene conocimiento del estudio realizado por Monteagudo, León y Royero (2017) sobre el apoyo plantar en jugadoras de voleibol de la selección nacional cubana, categoría cadetes, en la provincia de Ciego de Ávila, se hace referencia a un artículo realizado por Negrín. P.R (2001) sobre la estructura del pie en deportistas.

En el estudio realizado por la literatura se plantea que existe una correlación entre Talla, peso, Índice de Masa Corporal, y Entrenamiento Deportivo sistemático en la modificaciones del arco plantar del pie, manifestándose en estos deportes los diferentes tipo de pie cavo. Por esta razón, es elemental distinguir anomalías en el pie de los atletas, para así realizar un abordaje temprano ya que, si no se diagnostica de forma precoz, una disfunción del pie puede causar procesos dolorosos, tanto a nivel articular como muscular y ocasionaría mecanismos compensatorios ya sea en la postura estática o dinámica que puede incidir en el rendimiento deportivo. Estas alteraciones de la bóveda plantar conllevarían a disfunciones musculo-esqueléticas de segmentos adyacentes. Los estudios antes mencionados, aun cuando se dirigen a aristas investigativas importantes para los deportes, no han podido determinar cuál es el tipo de pie que presentan los atletas del Voleibol y el Baloncesto de categoría 13 y 14 años de la EIDE Marina Samuel Noble de provincia Ciego de Ávila. Teniendo como objetivo Caracterizar el tipo de huella plantar para estos deportes y la correspondencia planteada por la literatura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar el proceso de investigación se seleccionaron, los Voleibolistas y Baloncestistas de la categoría 13-15 de la EIDE de Ciego de Ávila, como resultado de un muestreo intencional. Se trabajó con el 100 % de un grupo heterogéneo del sexo masculino y femenino que no presenta perfil determinado en el estudio. El tipo de diseño fue el no experimental en la variante transeccional descriptivo.

Desde la complementariedad de métodos teóricos y empíricos, se adquirieron, procesaron y analizaron los datos obtenidos mediante las siguientes técnicas e instrumentos aplicados: el análisis documental, encuestas realizadas a los entrenadores, «trazo inicial» que es el que une ambos puntos. Después se marca otro punto en la parte más anterior de la huella (incluyendo los dedos) y en la parte más posterior otro (2 y 2). Se trazan perpendiculares a estos últimos puntos respecto al trazo inicial. La distancia entre este trazo y el punto 1 es la «medida fundamental» y se ha de trasladar tantas veces como quepa en el trazo inicial (3, 4 y 5). Se traza una perpendicular a la línea 3, pasando por la parte más externa de la huella; otra perpendicular a 4 y otra a 5 pasando, también, por la parte más externa (6, 7 y 8 respectivamente). La distancia entre el trazo inicial y 6 es X (ancho del metatarso); la distancia entre 9 y 7 es Y (arco externo, superficie apoyo medio pie). En cuanto a los resultados se aplica la fórmula propuesta por Hernández Corvo (1989) y la clasificación de los resultados de las impresiones se expresa en valores porcentuales.

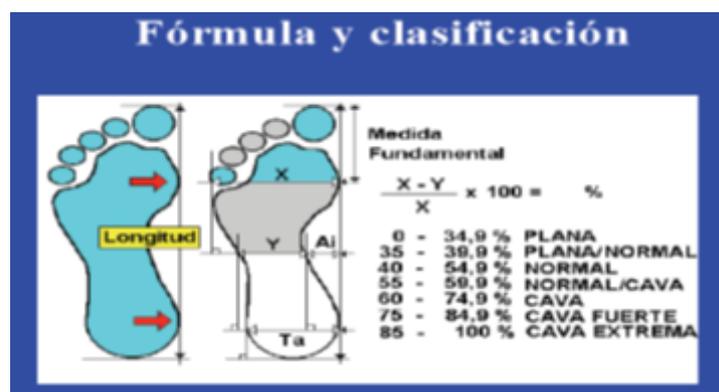


Figura 1. Evaluación clasificación según Hernández Corvo

RESULTADO Y DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos y comparados con la bibliografía utilizada no existen discrepancia en cuanto a la estructura morfofuncional del pie, no obstante, sí se reflejan diferentes formas de evaluar la estructura del pie aunque los resultados son los mismos referidos a que el pie sufre alteraciones a partir de la carga física que se recibe, mostrando un cambio hacia el pie cavo como refiere la bibliografía y fueron comparadas con estudios realizados por Carrillo Ulloa (2017) en atletas en Ecuador y por Berdejo del Frenso, (2016), por Campos. y Luna, (2018) en Ecuador, en artículo el pie en el baloncesto en el sitio <https://www.podoactiva.com/blog/el-pie-en-el-baloncesto-lesiones-y-recomendaciones-para-la-practica-de-este-deporte> de Martín (2017).

Por lo que todos coinciden al igual que los autores del artículo que el pie sufre modificaciones por la carga física y que en voleibolistas y balocentistas esta modificación se inclina al pie cavo y sus variantes.

Análisis del resultado de las mediciones de las huellas plantares en el Baloncesto

Después de aplicar el método de Hernández Corvo a partir de la plantografía los resultados son los siguientes. En el masculino los resultados se manifiestan de la siguiente manera.

Cinco (5) atletas presenta pie cavo en el izquierdo para un 45 % y siete (7) en el derecho para un 63 %, normal cavo en el izquierdo, cuatro (4) para un 36 % y cuatro en el derecho para un 36 % presenta pie cavo fuerte en el izquierdo y dos (2) para un 18 %, demostrándose el predominio de pie cavo aunque 100 % se mantiene en el rango entre pie cavo y el fuerte.

En el femenino los resultados se manifiestan de la siguiente manera.

Siete (7) atletas presenta pie cavo en el izquierdo para un 70 % y ocho (8) para un 80 % en el izquierdo, cuatro (4) para un 40 % presenta pie cavo fuerte en el derecho y dos (2) para un 20 % en el derecho, demostrándose el predominio de pie cavo aunque 100 % se mantiene en el rango entre pie cavo y el fuerte.

Relación talla, peso e Índice Masa Corporal (IMC)

Al comparar la talla, peso e IMC obtenidos a ambos grupos en la investigación los resultados fueron los siguientes.

La tendencia a partir de los datos estadísticos establece que existe una correlación

entre la talla y peso y el tipo de pie tanto en el masculino como el femenino como se observa en el gráfico en el cual se aprecia que el pie predominante es el cavo.

Análisis del resultado de las mediciones de las huellas plantares en el voleibol

Después de aplicar el método de Hernández Corvo a partir de la plantografía los resultados son los siguientes.

En el masculino los resultados se manifiestan de la siguiente manera. Cinco (4) atletas presentan pie cavo en el izquierdo para un 44 % y cuatro (4) en el derecho para un 44 %, normal cavo en el izquierdo, cuatro (4) para un 44 % y cinco en el derecho para un 55 %, presentan pie cavo fuerte en el izquierdo uno (1) para un 11 %, demostrándose el predominio de pie cavo, aunque 100 % se mantiene en el rango entre pie cavo y el fuerte. (Gráfico 1)

En el femenino los resultados se manifiestan de la siguiente manera. Siete (7) atletas presentan pie cavo en el izquierdo para un 70 % y ocho (8) para un 80 % en el izquierdo, cuatro (4) para un 40 % presenta pie cavo fuerte en el derecho y dos (2) para un 20 % en el derecho, demostrándose el predominio de pie cavo, aunque 100 % se mantiene en el rango entre pie cavo y el fuerte.

Relación talla, peso e Índice Masa Corporal (IMC)

Al comparar la talla, peso e IMC obtenidos a ambos grupos en la investigación los resultados fueron los siguientes como se muestra.

La Desviación típica o estándar es una medida de dispersión miden la cantidad de variación o de dispersión en los datos. Todo con respecto a la media. El valor que mejor caracteriza al grupo es la mediana, que es el valor que divide por la mitad los datos obtenidos, el grupo de los valores que son menores que la mediana y el grupo de los valores mayores que la mediana. La mediana coincide con el percentil 50.

En el masculino la media del peso es 57 kg apreciándose que solo 3 atletas están por debajo de la misma, la mediana es 58, 5 atletas se encuentran entre 58 o más es significativo que 5 atletas no alcanzan la mediana, talla 174, 5 atletas sobre pasan la media y su IMC es de 20.8 por lo que se puede determinar la correlación talla, peso IMC son los adecuados y se corresponde con la modificación dentro del rango de pie cavo.

En el femenino se aprecian cifras acordes con lo esperado y muy relacionado con los

resultados del masculino.

CONCLUSIONES

1. El análisis de diferentes concepciones e investigaciones que sustentan los estudios sobre la morfofuncionalidad del pie, el arco plantar y su relación con el deporte permitió adentrarse en las concepciones teóricas y metodológicas que fundamentan la investigación.
2. Con la aplicación del método de evaluación de huellas plantares de Hernández Corvo se identificó que el tipo de huella plantar que predomina en los baloncestistas y voleibolistas de la categoría 13-15 años de la EIDE de Ciego de Ávila tanto en el masculino como en el femenino es el pie cavo existiendo diferencia entre un sexo y otro, los resultados obtenidos confirman el criterio de diferentes autores relacionados con modificación del pie cavo en estos deportistas.
3. Se confirma a través de la correlación entre talla y peso que existe una incidencia en cuanto a la modificación de la huella plantar donde los resultados confirman la tendencia a pie cavo, cumpliéndose el objetivo propuesto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERDEJO DEL FRESNO, D. (2016). Alteraciones de la huella plantar en función de la actividad física realizada. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Vol. 7., No 6, p. 9 Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista49/artalteraciones340.htm> Visitado febrero 2019.
- CAMPOS GUARACA, A y LUNA, M.K. (2018). Incidencia de pie plano y cavo en estudiantes de tercero a séptimo grado de la escuela "Tomás Rendón". Cuenca. Tesis de pregrado. Universidad de Cuenca.
- CARRILLO ULLOA, C. D. (2017). Perfil morfológico del arco plantar en deportistas que practican la disciplina de atletismo en las ramas fondistas y salto largo de la Federación Deportiva de Napo. Tesis pregrado. Universidad de Ambato. Ecuador.
- GIRALDO, M.V. y PALOMO, L.P., (2015). Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años. *Revista española de traumatología*. Vol.10, No. 8, p. 16. Disponible en: <http://www.elsevier.es>. Visitado enero, 2021.
- GÓMEZ, A. (2003). Repercusión de la manipulación de una disfunción osteopática de ilíaco posterior sobre la morfología de la huella plantar. Madrid. Tesis para la

obtención del Diploma en Osteopatía. Escuela de Osteopatía de Madrid.

Hernández, C.R (1986). Morfología Funcional Deportiva Sistema Locomotor. La Habana: Editorial Ciencia y Técnica.

Hernández, C.R (1989). Morfología Funcional Deportiva Sistema Locomotor. La Habana: Editorial Ciencia y Técnica.

KAPANDJI, A. (1970). Cuaderno de Fisiología Articular. Miembro inferior. Barcelona: Ed. Toray y Masson. S.A.

LIPPERT, H. (2005). Anatomía con orientación clínica. Madrid: Ed. Marván.

LÓPEZ, N., (2005). Evaluation and analysis of the footprint of young individuals. A comparative study between football players and non-players. *European Journal of Anatomy*. Disponible en: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo>. Visitado febrero 2021.

MARTÍN, Carlos (2017). El pie en el baloncesto. Lesiones y recomendaciones para la práctica de este deporte. Recuperado 2019 en el sitio <https://www.podoactiva.com/blog/el-pie-en-el-baloncesto-lesiones-y-recomendaciones-para-la-practica-de-este-deporte>.

MAYORG-VEGA, D. ... [et al.]. (2012). Asociaton of BMI and physical level among elementary school students. *Journal of Sport and Health Research*. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es>. Visitado junio de 2021.

MENZ, H. B. y MUNTEANU, S. E. (2005). Validity of 3 clinical techniques for the measurement of static foot posture in older people. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Vol. 5, No.10, p. 15 Disponible en: <http://www.elsevier.es/es>. Visitado marzo de 2021.

MONTEAGUDO, S.J., LEÓN, P.S. y ROYERO M.J.R. (2017). Apoyo plantar en jugadoras de voleibol de la selección nacional cubana, categoría cadetes. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*. La Habana. Volumen 12, No. 2, p. 9.

NEGRÍN, P, R. (2001). El pie su importancia en la función de apoyo y su relación con la actividad física. *Revista lecturas Educación Física y Deportes*. Vol.9, No. 11, p. 7. Disponible en: www.efdeportes.com. Visitado diciembre de 2019.

ROBINSON, J. R. (1993). Foot Morphologic Characteristics and Risk of Exercise-Relatedn Injury. *Archives of Family Medicine*.

- SACHITHANANDAM, V. y JOSEPH, B. (1995). The influence of footwear on the prevalence of flat foot: a survey of 1846 skeletally mature persons. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Vol.77, No.2, pp.254-257.
- SCOTT, G., MENZ, H. B. y NEWCOMBE, L. (2007). Diferencia estructural y funcional del pie. Madrid: Gait & Posture.
- SHIANG, T. Y. ... [et al.] (1998). Evaluating different footprint parameters as a predictor of arch height. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, Vol. 17 No. 6, pp. 62-66.
- VILADOT, V A. (2003). Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie. *Revista Española de Reumatología*, Vol. 30, No. 9 pp. 469-477. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia>. Visitado febrero de 2018.