REVISTA CUBANA DE MEDICINA DEL DEPORTE Y LA CULTURA FÍSICA

Versión On-line ISSN 1728-922X

VOLUMEN 13, NÚMERO 1, La Habana, Enero-Abril, 2018

Artículo Original

Título: Ejercicios físicos terapéuticos para modificaciones del apoyo plantar en jugadoras de voleibol.

Title: Therapeutic physical exercises for footprint modifications in women volleyball players.

Monteagudo Soler José Francisco[*], León Pérez Sofía[**], Royero Montielo Juan Francisco[***], Monteagudo González Laura[****], Rodríguez Leal Eugenio Antonio[*****].

*Dr. C. (PhD.) Prof. de Metodología del Entrenamiento. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. La Habana
**Dra. C. (PhD.) Prof. de Morfología y Biomecánica. Instituto de Medicina del Deporte. La Habana. sofia.leon@inder.gob.cu
***Esp. en Cultura Física. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. La Habana
****Médico Esp. en Pediatría. Hospital Pediátrico "William Soler Ledea". La Habana
*****Médico Esp. en Medicina del Deporte. Instituto de Medicina del Deporte. La Habana

Recibido: 17 de Enero de 2018

Aceptado: 19 de Marzo de 2018

Resumen

A partir de los resultados de una pesquisa sobre el tipo de apoyo plantar y las deformidades en los pies de las jugadoras de voleibol de la Selección Nacional Cubana, Categoría Cadetes, se realizó la presente investigación con el **objetivo** de aplicar un plan de ejercicios físicos terapéuticos para compensar las deformidades más frecuentes del pie en esas jugadoras, los que se incluyeron en las clases de entrenamiento, con aprobación de los entrenadores y el personal médico.

Las entrevistas realizadas a las deportistas, seis semanas después de incorporados los ejercicios, proporcionó importantes elementos positivos y signos de mejoría en las dolencias de los pies, expresado por ellas, en comparación con las reportadas en el diagnóstico inicial, antes de la inclusión del plan de ejercicios, por lo que se orientó mantener esta propuesta, tratando de crear en las jugadoras el hábito diario de realizarlos como parte de la recuperación, al final de cada sesión de entrenamiento.

Palabras clave: profilaxis, rehabilitación, deporte juvenil, pie cavo

Abstract

From the results of an investigation on the type of footprint and the deformities in the feet of women volleyball players in Cuban National Selection, Cadets Category, was carried out the present investigation with the objective of selecting the therapeutic physical exercises to compensate the most frequent deformities in the foot in those player; the therapeutic physical exercises were included in training units, with the medical personnel and trainers' approval. The final diagnosis carried out the sportsmen, six weeks after incorporate the exercises, it provided important positive elements and signs of improvement in the nuisances and ailments of the feet, expressed by them, in comparison with those reported in the initial diagnosis, before the inclusion of the plan of exercises, for what was guided to maintain this proposal, trying to create in the player the daily habit of carrying out them like part of the recovery, at the end of each session of training.

Key words: prevention, rehabilitation, juvenile sport, digs foot

Introducción

El buen funcionamiento del sistema músculo-esquelético a través de una adecuada profilaxis de las lesiones y la rehabilitación de las ya existentes, es garantía del éxito deportivo. Una lesión de escasa trascendencia para otro sujeto, puede significar un serio deterioro en la calidad de vida de un deportista. El practicante de deporte de alto rendimiento, por regla general, es un individuo sano, que realiza actividades físicas más allá de las posibilidades consideradas normales, de forma violenta y riesgosa, pero necesarias para imponerse en las competencias. Se encuentra predispuesto, por tal motivo, a que surjan lesiones en el sistema osteomioarticular o a que se produzcan modificaciones en la organización esquelética como respuesta adaptativa a las cargas físicas del entrenamiento. En la actividad deportiva es frecuente la presencia del dolor músculo-esquelético-articular, que debe ser considerado como una secuela de lesión, irritación o inflamación de las partes blandas; el traumatismo es la causa primordial de dolor y alteración funcional de estos tejidos, así como también son de suponer lesiones crónicas por sobreuso. Un diagnóstico tardío, tratamientos inadecuados o el inicio precoz de la actividad deportiva, pueden favorecer la aparición de complicaciones. Un apropiado y rápido diagnóstico, que favorezca aplicar la correcta conducta y su seguimiento, permitirá mantener al deportista en el entrenamiento o su reincorporación lo antes posible, evitando así que el sujeto abandone la práctica deportiva.[1-4]

En relación con la iniciación deportiva, se ha señalado como aspecto de importancia la determinación de las características de los pies ya en la etapa de la detección y selección de talentos, mediante la clasificación del apoyo plantar y las posibles deformidades del pie, ya que la determinación de un “Talento deportivo” requiere un profundo y complejo proceso pedagógico-metodológico, psico-sociológico y médico-biológico, para descubrir a los sujetos con las aptitudes necesarias, que puedan conseguir en el futuro las más altas pautas del perfeccionamiento deportivo, debiendo reconocerse desde las primeras etapas de su formación aquellos puntos débiles que puedan ofrecer obstáculos a su desarrollo para tomar las medidas de solución oportunas.[5]

A partir de los resultados de una pesquisa sobre el tipo de apoyo plantar y las deformidades en los pies de las jugadoras de voleibol de la Selección Nacional

Cubana, Categoría Cadetes[5,6], se realizó la presente investigación con el **objetivo** de aplicar un plan de ejercicios físicos terapéuticos para compensar las deformidades más frecuentes del pie en esas deportistas, ya que se consideró recomendable incorporar al proceso de entrenamiento programas de ejercicios terapéuticos para tratar las deformidades de los pies, que para las participantes que no presentan alteraciones podálicas cumplirían el rol de ejercicios profilácticos.

La realización de ejercicios terapéuticos y profilácticos facilita la compensación de las deformidades, provocando la recuperación de los arcos plantares acercándolos a la normalidad, y el rescate de su funcionalidad biomecánica, el fortalecimiento de los músculos y la disminución de los dolores en la región posterior y lateral de la piernas, estimulando la circulación sanguínea a la vez que se previene la instauración de otras alteraciones esquelético-articulares en rodilla, cadera y columna vertebral.[7] Así se conoce que las modificaciones en las longitudes de las extremidades inferiores están asociadas a cambios en las formas de los apoyos, generalmente el pie cavo o exceso de arco longitudinal interno es la particularidad notable en estos casos. Se ha señalado que la presencia de cavismo, unilateral o bilateral, estará asociado a la diferencia de longitudes entre las dos extremidades inferiores. Por iguales razones, las modificaciones en los valores angulares de los cuellos femorales, estarán también vinculadas a dismetrías.[8] Las descompensaciones por el cavismo o alteraciones en uno de los apoyos pueden conducir a variaciones de tipo compensatorio: pronación en la extremidad más larga y supinación en la más corta. Estas situaciones a su vez, pueden comportar sub-luxaciones y alteraciones en el sector lumbo-sacro de la columna vertebral. En el caso de pie cavo, se busca su compensación disminuyendo la contractura de la musculatura y la fascia plantar.[7]

Material y Método

En el presente artículo se presenta la segunda parte de un estudio longitudinal[5,6] de diagnóstico e intervención, de naturaleza cuanti-cualitativa. La intervención consiste en la aplicación de un plan de ejercicios terapéuticos durante un período de tiempo predeterminado, para evidenciar su efecto.

La población coincide con la muestra, que fue intencional, integrada por las jugadoras de la selección nacional femenina de voleibol, categoría cadetes. La muestra estuvo conformada por 20 deportistas del sexo femenino, con un rango de edad entre 14 y 16 años (X = 15,2 años), con 5 años de experiencia deportiva promedio. Se explicaron los fines investigativos a las atletas y sus entrenadores, registrando el consentimiento informado de las deportistas, a las que se le realizaron entrevistas para conocer los síntomas relacionados con el apoyo plantar; dichas entrevistas se repitieron al finalizar la intervención con el plan de ejercicios terapéuticos. Además, para conocer el criterio de especialistas, fueron entrevistados cuatro entrenadores de voleibol de las atletas de la muestra, así como siete médicos.[5]

Los autores procedieron a una revisión bibliográfica[9-13] para seleccionar los ejercicios más convenientes, con énfasis en los dirigidos al pie cavo, ya que en la valoración previa[5,6] se detectó predominio de esta clasificación, tanto en el pie derecho como en el pie izquierdo en las deportistas de la muestra; solo una jugadora presentó clasificación de plano en el pie derecho.

Los ejercicios seleccionados fueron insertados en el plan diario de entrenamiento de las voleibolistas, con definición de los objetivos de los ejercicios para el tratamiento o profilaxis, e indicaciones metodológicas sobre la individualización y dosificación de cada ejercicio, con las repeticiones y la frecuencia de su ejecución, para conocimiento de atletas y entrenadores, con apoyo del personal médico y fisioterapeuta; se indicó realizar los ejercicios terapéuticos y profilácticos al final de la unidad de entrenamiento, durante la fase de recuperación.

Se aplicó el plan propuesto durante seis semanas y posteriormente se entrevistaron las atletas para conocer el efecto de la intervención.

Resultados

El plan de ejercicios aplicado

La propuesta de ejercicios terapéuticos para las voleibolistas estudiadas se plantea los siguientes **Objetivos Generales*:***

- Lograr la estática del pie y el apoyo sobre los puntos anatómicos normales.

- Aumentar la resistencia del pie para la bipedestación y la marcha.
- Evitar una posible artrosis de tipo estática.
- Eliminar los trastornos vasculares y nerviosos, aumentando la circulación local.
- Eliminar la queratosis plantar producida por presiones anormales.
- Normalizar la posición de los dedos.
- Prevenir o aliviar los dolores en miembros inferiores, cadera y columna vertebral.
- Evitar edema en los pies.
- Evitar la progresión de la deformidad podálica.
- Reeducar la postura bípeda y la marcha

Como **Indicaciones básicas generales**, independiente del tipo de modificación del apoyo plantar, se recomienda:

- Seleccionar ejercicios del plan atendiendo a la afección individual.
- Realizar una caminata a modo de calentamiento antes de comenzar los ejercicios propuestos en el plan, con el propósito de movilizar todas las articulaciones del cuerpo, aunque en este caso no sería necesario, ya que se aplican a continuación de la sesión de entrenamiento.
- Aplicar previamente, masajes y manipulaciones pasivas forzadas en las zonas afectadas con el objetivo de activar todas las funciones fisiológicas, lo que ayuda a la realización de los movimientos, facilitando así la rehabilitación.
- Ejecutar como mínimo, cinco repeticiones de cada ejercicio por sesión de trabajo.

En la atención al pie cavo, se trata de trabajar sobre el m. tríceps sural, buscar la colocación adecuada del calcáneo y del talo (astrágalo), relajar la fascia plantar y elongar los músculos extensores comunes de los dedos, ya que esta deformidad se origina por el estiramiento del tríceps sural, que conlleva a que los flexores desplacen el calcáneo hacia delante; el astrágalo se dorsiflexiona y la aponeurosis plantar se contrae, se produce un acortamiento de los m. extensores comunes de los dedos y una elevación de la bóveda plantar por aumento del arco longitudinal interno y en algunos casos también del arco longitudinal externo.

Para el tratamiento del pie cavo, siguiendo lo registrado en la bibliografía, se recomendó utilizar primeramente y según las posibilidades, medios de calor en la planta de los pies, acompañado de movimientos pasivos de flexión plantar de los dedos, luego amasamiento en el tríceps sural y posteriormente los ejercicios en el siguiente orden:

Ejercicios sentados con piernas extendidas

1. Flexión profunda de ambos pies y relajar la extremidad.
2. Flexión alternada de los pies.
3. Flexión dorsal resistida del pie.

Ejercicios sentados con piernas flexionadas

1. Con ambas manos tomar el metatarso del pie derecho y hacer presión logrando una máxima flexión del pie.
2. Repetir el ejercicio anterior con el pie izquierdo.

Ejercicios parados

1. Con agarre en espaldera o viga, realizar semicuclillas apoyados en los talones.
2. Con agarre en espaldera o viga realizar cuclillas profundas apoyadas en los talones.
3. Subir y bajar por la espaldera.

Ejercicios sobre la marcha

1. Caminar sobre una línea recta (10-20 metros) apoyados en los talones.
2. Subir sobre un plano inclinado de espalda y bajar de frente.

Ejercicios de destreza

1. Caminar en cuclillas con toda la planta de los pies apoyadas y en los casos que sea posible, realizar este ejercicio con sobrepesos.
2. Caminar descalza sobre superficies duras
3. Subir una pendiente apoyando primero el talón
4. Bajar una pendiente de espaldas, apoyando primero el talón
5. Apoyar los antepié en el borde de un escalón y bajar lentamente los talones manteniendo la tensión durante 30 segundos.

Además se recomienda:

- Movilizaciones pasivas en sentido corrector.
- Estiramientos suaves en forma flexible.

- Movilizaciones activas asistidas.
- Ejercicios fortalecedores para la musculatura afectada.
- Reeducación postural en general.
- Reeducación de la marcha.
- Montar bicicleta es también una actividad muy recomendable.

Resultados de las entrevistas a las jugadoras

Como se puede apreciar en la Tabla I (Ver Anexos), al iniciar el estudio la mayor parte de las jugadoras informaron sobre diversos síntomas asociados al apoyo plantar. Específicamente en cuanto al dolor en los pies durante la ejecución de

desplazamientos frontales, laterales y con cambios de dirección, así como molestias más agudas y frecuentes, en la fase final de la caída, en los ejercicios de saltabilidad, el total de la muestra refirió esos síntomas. Después de seis semanas de realizar los ejercicios propuestos en el plan se produjo una mejoría o alivio de la sintomatología en un 60 % o más de los casos.

Resultados de las entrevistas a médicos especialistas

Se interrogaron siete médicos especialistas, con una experiencia de entre 10 y 25 años de trabajo, todos vinculados a la atención a deportistas:

- 2 Especialistas de 1er. grado en Ortopedia y Traumatología
- 2 Especialistas de 2do. grado en Ortopedia y Traumatología
- 2 Especialistas de 1er. grado en Medicina Física y Rehabilitación
- 1 Especialista de 2do. grado en Pediatría.

El 100% de los especialistas consultados, consideraron que es importante y muy necesario el conocimiento de las deformidades en los pies de las deportistas, por parte de los entrenadores, para su corrección a tiempo.

Asimismo, el total de los entrevistados aprobaron la propuesta de ejercicios a incluir en las sesiones de entrenamiento con el fin de compensar las deformaciones detectadas en el apoyo plantar de las jugadoras, con énfasis en el pie cavo. Reconocen que por la formación que reciben los entrenadores, todos ellos Licenciados en Cultura Física, están capacitados para seleccionar y aplicar los ejercicios más convenientes a los efectos de recuperar la funcionalidad de los pies, fortaleciendo los músculos más debilitados y distendiendo aquellos que se presentan contracturados, como es el caso de la musculatura plantar en el pie cavo.

Resultados de las encuestas a los entrenadores

Para determinar el nivel de conocimientos relacionados con la promoción de salud, las deformidades de los pies de las deportistas y la aplicación de ejercicios profilácticos y terapéuticos, al inicio de la investigación se aplicó la encuesta

(Tabla II) a los cuatro entrenadores que preparan a las deportistas incluidas en la muestra. Todos son Licenciados en Cultura Física con una experiencia promedio de 15 años como entrenadores, uno de ellos con 30 años de trabajo. Como se puede apreciar en esos resultados, aunque en su formación han recibido conocimientos de Cultura Física Terapéutica, los entrenadores no se consideran preparados para desempeñar acciones de educación postural y rehabilitación de alteraciones plantares mediante ejercicios, por lo que se hace necesaria su capacitación o actualización en esos aspectos para que sean incorporados a la práctica diaria en el entrenamiento, para lo que se apoyarán en el trabajo del técnico fisioterapeuta o preparador físico.

Discusión

Entre las consecuencias de las deformidades de los pies se señala la disminución de la resistencia del pie para bipedestación y la marcha, trastorno que con el tiempo produce artrosis de tipo estático; asimismo es de esperar la alteración de la estática del pie, en el apoyo de los puntos preparados para ello, y de la dinámica del pie durante la marcha, la carrera y los saltos, junto a una pérdida de la capacidad de soporte del peso y recuperación del equilibrio en las caídas.[6,12,14] El pie cavo, en particular, es una alteración estructural que provoca el aumento de la bóveda plantar por elevación anómala de los arcos longitudinales acompañada de distensión del m. tríceps sural, siendo bastante frecuente en sus formas más leves, en la población general y predominante entre los deportistas, lo que se atribuye a sobreutilización por efecto de las cargas físicas .[8,12,15,16]

Existen numerosas experiencias positivas en la aplicación de ejercicios para compensar las modificaciones del apoyo plantar.[5,7,9,10,15-17] lo que se corrobora con el diagnóstico final realizado a las deportistas tratadas en el presente estudio, seis semanas después de incorporados los ejercicios, lo que proporcionó importantes elementos positivos y signos de mejoría en las dolencias de los pies, en comparación con las reportadas en el diagnóstico inicial, antes de la inclusión del plan de ejercicios, por lo que se orientó mantener esta propuesta, tratando de crear en las jugadoras el hábito realizarlos

cotidianamente como parte de la recuperación, al final de cada sesión de entrenamiento.

Al analizar los resultados de las entrevistas a los médicos especialistas y la encuesta a los entrenadores, se aprecia que es necesaria una orientación permanente por parte del médico y el kinesiólogo, preparador físico o fisioterapeuta que acompañan a los equipos deportivos, para influir positivamente en la atención a las alteraciones del apoyo plantar y su profilaxis, incluyendo la realización de ejercicios preventivos e indicación de órtesis (soportes) en los casos necesarios. Así mismo, tener en cuenta algunas de las consideraciones relacionadas con la propia actividad; la utilización de calzado deportivo adecuado (zapatillas con refuerzos exteriores y acomodación anatómica); superficies flexibles en los terrenos de entrenamiento y competencias; así como la importancia de compensar el desbalance muscular agonistas-antagonistas del miembro inferior. En lo relacionado con la educación y promoción de salud, se adolece la falta de un plan profiláctico para el cuidado de los pies y la prevención de sus deformidades, aspectos estos también señalados por otros investigadores de esta temática.[7,18-20]

Con los resultados expuestos, es posible **concluir** que con el conjunto de ejercicios terapéuticos y profilácticos seleccionados según las alteraciones detectadas, aprobado por los especialistas, se alcanzaron resultados positivos en cuanto a la disminución de dolencias de los pies de la voleibolistas. También es concluyente la necesaria capacitación de los entrenadores en la aplicación de ejercicios terapéuticos y profilácticos para que sean incorporados a la práctica diaria en el entrenamiento, apoyados en el trabajo del técnico fisioterapeuta o preparador físico.

Referencias Bibliográficas

1. León Valladares D. El pie del taekwondoista. Aplicación de un programa de ejercicios físicos como tratamiento. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Cultura Física. UCCFD: La Habana; 2011.
2. Kulund D. Lesiones del Deportista. Barcelona, Ed. Salvat Editores S.A. 1990. pág. 35.
3. Gardiner EN. Athletics of the ancient world. Oxford, Disponible en online www.infomed.sld.cu. /EBSCO/ Publishing Green Initiatives. 2010
4. Álvarez Cambras RJ, Jacobo Núñez M, Marrero Riverón LO, Castro Soto del Valle A. Lesiones de partes blandas en atletas de alto rendimiento. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2004; 18(2):102-10.
5. Monteagudo Soler J, León Pérez S, Royero Montielo JF. Deformidades de los pies en los deportes colectivos. Ponencia. Trabajo Relevante. Fórum de Ciencia y Técnica. Gobierno Provincial. La Habana. 2013
6. León Pérez S, Monteagudo Soler J, Royero Montielo JF, Monteagudo González L, Rodríguez Leal EA. Apoyo plantar en jugadoras de voleibol de la selección nacional cubana, categoría cadetes. Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2017; Vol. 12, Núm. 2
7. León Pérez S. Apoyo plantar en gimnastas juveniles cubanos. Publicación en CD Memorias de la Convención AFIDE; La Habana Nov. 2017. Pág. 1294. 15 páginas. ISBN: 978-959-203-237-8
8. Hernández Corvo R. Clínica Observacional. Temas Especializados. La Habana: Ed. Deportes; 2008.
9. Licht Sydney MD. Terapéutica por el ejercicio. La Habana: Edición Revolucionaria; 1972.
10. Losada Robaina M. Estrategia de aplicación de un programa de ejercicios físicos seleccionados para la atención de deformidades de miembros inferiores y desviaciones de la columna vertebral. Tesis de Maestría. La Habana: ISCF “Manuel Fajardo”; 2003
11. ISCF “Manuel Fajardo”. Colectivo de Autores. Ejercicios Físicos y Rehabilitación. La Habana: Ed. Deportes; 2006

12. Calvache A, Carrión L. Implementación de un sistema de detección automática de la forma plantar del pie. Trabajo de Graduación. Cuenca Ecuador; Univ. del Azuay; 2016.
13. Fontecha DC. Traumatología infantil. Disponible en: www.traumatología infantil.com
14. León Pérez S. Temas de Morfología Funcional y Biomecánica. Versión digital. IMD. La Habana: Editorial Deportes; 2017. En Prensa.
15. León Pérez S, Díaz Santos Z, Ramos O'Farril L. Apoyo plantar en tiradores elite de pistola libre. Diagnóstico e intervención. Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2015; Vol 10, Núm. 1.
16. León Pérez S, Díaz Santos Z, Ramos O'Farril L. Apoyo plantar en levantadores de pesas elite cubanos. Diagnóstico e intervención. Poster en Congreso Internacional de Medicina del Deporte. Varadero Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2016; Vol 11, Número Extraordinario.
17. León Pérez S, Serviat Hung N. Función de apoyo plantar en integrantes del Ballet Nacional de Cuba. Poster en Congreso Internacional de Medicina del Deporte. Varadero Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2016; Vol 11, Número Extraordinario.
18. Anillo Badía R. Conferencia sobre Control biomédico y prevención de lesiones deportivas. La Habana: IMD; 2010.
19. Rodríguez Rangel O. Modificaciones dinámicas del pie utilizando el método plantográfico en deportistas juveniles de halterofilia de Cuba. Tesis de Especialista en Medicina del Deporte. La Habana: IMD; 2006.
20. Hernández Corvo R. Halterofilia y Movimiento. Ciudad de la Habana: Editorial Deportes; 1999

Anexos

Tabla I. Resultados de las entrevistas a las jugadoras (n = 20), antes y después de la aplicación del plan de ejercicios.

SÍNTOMAS	ANTES		DESPUÉS		ALIVIO DE SÍNTOMAS	
	n	%	n	%	Casos	%
Dolor en los pies durante la ejecución de desplazamientos frontales, laterales y con cambios de dirección.	20	100%	7	35 %	13	65%
Molestias más agudas y frecuentes, en la fase final de la caída, en los ejercicios de saltabilidad.	20	100%	8	40 %	12	60 %
Dolores en las zonas del metatarso (metatarsalgia), así como en el talón, el borde externo del pie y el arco plantar, durante los entrenamientos.	17	85%	5	25 %	12	70,6 %
Aumento del dolor en las distintas zonas del pie, durante los juegos de control o de competencias.	17	85%	4	20 %	13	76,5%
Dolor en horario posterior al entrenamiento y/o las competencias.	19	95 %	5	25 %	14	73,7 %

Tabla II. Resultado de la Encuesta a los entrenadores (n = 4)

Preg.	Resultado de Encuesta a los entrenadores	SI	NO
1.	¿Ha recibido preparación sobre educación / prevención de las desviaciones posturales y deformidades de los pies?	3	1
2.	¿Conoce las principales deformidades de los pies?	2	2
3.	¿Ha identificado alguna deformidad en los pies?	1	3
4.	¿Se siente preparado para enfrentar la educación postural?	0	4
5.	¿Trabaja el contenido sobre la educación postural?	1	3
6.	¿De qué forma lo trabaja? Teórico: Práctico: Teórico/práctico:	 1 0 0	 0 0 0
7.	¿Considera necesaria la introducción de ejercicios para compensar deformidades en los pies de sus jugadoras?	4	0