

## Propuesta de ejercicios para favorecer el desarrollo del arco plantar en edad menor

### Proposal of exercises to promote the development of the plantar arch at a younger age

Yeny Kleydis Torres-Naranjo<sup>1</sup>, Concepción Uberlinda Naranjo-Caboverde<sup>2</sup>, Victor Torres-Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Esp. Primer Grado en Higiene y Epidemiología. Hospital Pediátrico. Guantánamo. Cuba. [kleidys@infomed.sld.cu](mailto:kleidys@infomed.sld.cu)*

<sup>2</sup>*Dr. C. Profesor Titular. Universidad de Guantánamo. Cuba. [concepcion@cug.co.cu](mailto:concepcion@cug.co.cu)*

<sup>3</sup>*Esp. Profesor Auxiliar. Universidad de Guantánamo. Cuba. [victorts@cug.co.cu](mailto:victorts@cug.co.cu)*

*Fecha de recepción: 10 de julio de 2021*

*Fecha de aceptación: 16 de septiembre de 2021*

#### RESUMEN

En niños pequeños es frecuente observar el descenso del arco longitudinal interno de los pies conocida como pie plano; el presente trabajo tiene como objetivo aplicar un sistema de ejercicios correctivos para compensar las causas que originan la deformidad del arco plantar en niños del segundo año de vida. Para ello, se utilizaron métodos teóricos y empíricos donde se destaca el método de impresión plantar; el procedimiento de prueba para validar la efectividad de los ejercicios correctivos corroboró la mejoría en el arco plantar y el fortalecimiento de los músculos que garantizan la verticalidad y estabilidad del niño.

**Palabras clave:** Educación física preescolar; Arco plantar; Ejercicios correctivos; Pie plano

#### ABSTRACT

In young children it is common to observe the descent of the internal longitudinal arch of the feet known as flat feet; the objective of the present work is to apply a system of corrective exercises to compensate the causes that originate the deformity of the plantar arch in children of the second year of life. For this, theoretical and empirical methods were used where the plantar impression method stands out; the test procedure to validate the effectiveness of the corrective exercises confirmed the improvement in the plantar arch and the strengthening of the muscles that guarantee the child's verticality and stability.

**Keywords:** Preschool physical education; Plantar arch; Corrective exercises; Flat feet

## INTRODUCCIÓN

La educación física desde la primera infancia sienta las bases para el desarrollo físico, por tanto, es una parte importante de la educación integral de la personalidad ya que contribuye a la formación de una sociedad físicamente apta para el estudio, la defensa y la producción.

Siendo así, es importante el conocimiento de las particularidades de la primera infancia para organizar la clase de educación física de forma tal que propicie el desarrollo físico de los niños mediante la utilización de ejercicios físicos variados que actúen de forma regular sin excesiva intensidad sobre las partes del esqueleto. Rudik (1990) refiere que los niños son muy ágiles e inquietos, pero sus movimientos aún son imperfectos porque en el esqueleto del niño hay mucho tejido cartilaginoso haciéndolo flexible y sus músculos son débiles; por tales razones se hace énfasis en el trabajo de la rapidez y habilidad con pequeños esfuerzos musculares. A partir de los doce meses, los movimientos del niño se desarrollan de una forma más activa e independiente gracias al dominio de la marcha.

Así pues, el desarrollo más complejo comienza en el segundo año de vida, es una etapa donde aumentan las posibilidades motoras porque el niño camina solo y realiza con rapidez la coordinación de los movimientos y las acciones variadas con objetos, por eso, se debe aprovechar estas potencialidades para fortalecer el significado generalizador de las palabras con la utilización del método verbal.

Por otra parte, en el tránsito de la deambulación desde que el niño nace hasta los dos años se produce un perfeccionamiento estructural y funcional del sistema cupular; estudios realizados sobre el desarrollo motor del niño de segundo año de vida plantea que evoluciona de la siguiente forma:

Los niños con normal desarrollo motor, caminan solos con coordinación en los movimientos de brazos y piernas. Se aprecia este desplazamiento en una sola dirección cuando es estimulado por el adulto u objeto cercano (...). También caminan por tablas y hacia los 24 meses por líneas en el piso. Manipulan el objeto antes de lanzarlo al frente y hacia abajo. (...). Con el apoyo del adulto suben algunos peldaños de la escalera inclinada, colocando un pie, a continuación, el otro y después suben una y otra mano. Se manifiestan los

primeros intentos de la carrera ya que se desplazan dando pasos rápidos y cortos en la punta de los pies. (González, 1995, p. 61)

Otras investigaciones han demostrado que la flexibilidad corporal propia de los niños hasta los seis años provoca en la mayoría de los casos pie plano y sugieren que, de permanecer después de la primera infancia, debe consultarse un médico. El pie plano es considerado una enfermedad frecuente en ortopedia y se caracteriza por el descenso o inversión del arco longitudinal interno del pie (Cordova, 1986).

De modo que, hay que prestarle atención al desarrollo del niño y evaluar empíricamente si presenta pie plano incipiente para decidir la conducta preventiva a seguir, ya sea por el uso del calzado ortopédico o ejercicios correctivos.

Popov (1988) señaló:

La terapia para el pie plano es un proceso más difícil que su prevención; por eso debe prestarse gran atención a la profilaxis de este defecto. (...) es necesario ejecutar ejercicios especiales dirigidos al fortalecimiento de los músculos y del aparato articular ligamentoso de los pies. (p.137)

Por ello, se deben estimular las sensaciones cinéticas y los reflejos posturales bien temprano, en este sentido, Hernández (2005) plantea:

Las estimulaciones plantares antes de la verticalidad independiente, e incluso posteriores a la misma, contribuyen de manera notable a las conformaciones cupulares del pie infantil, facilitando la "eliminación" de los paquetes grasos en el pie del niño y garantizando mejores conducciones neurológicas periféricas, asociadas a las conformaciones del sistema cupular del pie. (p. 82)

De modo que, el pie plano puede detectarse ordinariamente por el notable descenso del arco longitudinal interno que origina diferentes tipos, ellos son: normal, plano y cavo. Para corregir esta deformación, el tratamiento puede ser por fisioterapia, ejercicios y ortopedia.

En estas reflexiones ha quedado demostrado que, en algunos niños no siempre ocurre con normalidad la formación del arco plantar; una vía para potenciar su corrección es por excelencia la educación física que tiene en cuenta las características del desarrollo infantil y se rige por los programas del sistema educativo los cuales hacen énfasis a diferentes ámbitos del desarrollo: cognitivo, afectivo y motriz.

En este contexto, la motricidad va dirigida al enriquecimiento de su experiencia motriz, presta atención a la integralidad física y responde a los objetivos que debe lograr la educación física, por ello, se privilegia la aplicación del juego durante la actividad física, por ser la actividad fundamental en estas edades, donde se realizan varias repeticiones con variantes, se estimula al niño y se valora.

Estos supuestos brindan la posibilidad de una intervención en la educación física y propiciar que los niños reciban tratamiento compensatorio y mejoren el desarrollo de la musculatura plantar, con vista a su desarrollo integral y equilibrado.

En consecuencia, esta experiencia se centró en aplicar los ejercicios profilácticos para corregir el descenso del arco longitudinal interno y mejorar la verticalidad independiente; la misma no tiene precedente en la provincia Guantánamo.

Teniendo todo lo anterior como premisa, el problema científico es el siguiente: ¿Cómo beneficiar el desarrollo del arco plantar en la actividad programada de educación física, en niños del segundo año de vida?

Para resolverlo, el objetivo se concretó en: aplicar un sistema de ejercicios compensatorios para reducir las causas que originan la deformidad del arco plantar en niños del segundo año de vida.

A partir del contenido de la investigación se propuso la siguiente hipótesis: la aplicación sistemática de ejercicios compensatorios mejora la formación del arco plantar en niños del segundo año de vida del círculo infantil Conchitas del Mar.

La metodología empleada en la intervención profiláctica fue la siguiente:

En el segundo año de vida, se detectó una población de 17 niños con pie plano. La muestra seleccionada fue de 15 niños perteneciente al sub grupo de 18 a 24 meses de edad que representa el 82,2%. Estos niños no presentaban factores de riesgo, dígame obesidad y lesiones en el pie o tobillo. Además, fue seleccionada una de las dos educadoras de este año de vida.

## **MÉTODOS**

Los métodos utilizados fueron: Teóricos: histórico-lógico, análisis-síntesis, inductivo-deductivo y hermenéutico-dialéctico; Empíricos: medición y entrevista testimonial y Matemático: mediante la técnica del cálculo porcentual.

Se empleó el Método de impresión plantar (Hernández, 1987), para lograr en una primera impresión (diagnóstico) los tipos de pie y detectar los cambios morfo-

funcionales en sus elementos componentes como: ancho del metatarso, ancho del tarso, espacio interno, ancho del talón y longitud de la impresión. Luego una segunda impresión después de aplicadas los ejercicios compensatorios.

Es un método que se aplica en cualquier momento de la vida sin grandes costos y menos agresiva para el organismo si se compara con otras pruebas como la radiografía, tomografía computarizada, ecografía y la resonancia magnética.

El método de impresión plantar, se aplicó con los siguientes procedimientos:

1. Posición inicial sentada en una silla o banco.
2. Se le coloca una bandeja con una felpa a la que se le añade una solución de tempera, indicándole al niño pararse sobre la felpa.
3. Volver a la posición inicial.
4. Elevar los pies, se extrae la bandeja y se colocan dos hojas de papel en el piso (superficie bien aplanada y regular). Se le indica que apoye primero el talón hasta el total apoyo plantar, ordenándole ir a la posición de parado sin flexionar los dedos.
5. Volver a la posición inicial, se elevan los pies y se extraen ambas hojas, así obtendremos la impresión plantar a partir de la posición estática.
6. Realizar diferentes trazos y mediciones a cada huella plantar luego se aplica la Fórmula de valoración (Fv). (Hernández, 1987, p.81)

$$Fv = \frac{X-Y}{X} \cdot 100 = \%$$

Donde: X = ancho del metatarso

Y = ancho del tarso

El valor que se obtiene, determina el tipo de pie según la clasificación general del método.

No	Criterio evaluativo	Tipos de pie
1	0-39%	Plano
2	40-59%	Normal
3	60-100%	Cavo

Las mediciones se realizaron en la primera quincena del mes de enero del 2018, y una segunda medición en el mes de diciembre después de aplicado el sistema de ejercicios para favorecer la formación del arco plantar; se efectuaron 36 intervenciones y los ejercicios se realizaron con dos frecuencias semanales y una duración de cinco minutos.

Además, se le brindó preparación y seguimiento a la educadora, principal ejecutora de los ejercicios propuestos para corregir el pie plano en los niños del segundo año de vida del Circulo infantil, así como las orientaciones a los padres de los niños participantes en la investigación.

## RESULTADOS

Después de valerse del Método de impresión plantar, se logró en un 96,2% la aplicación de los ejercicios compensatorios obteniéndose los resultados siguientes. En la tabla 1 se muestra el resultado de la primera aplicación del método de impresión plantar según los parámetros para determinar el tipo de pie.

<b>Tipos de Pie</b>	<b>Criterio evaluativo</b>	<b>Cantidad de niños</b>	<b>Hembras</b>	<b>Varones</b>
<b>Plano</b>	<b>0-34%</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<b>Plano normal</b>	<b>35-39%</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<b>Normal</b>	<b>40-59%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Cavo</b>	<b>60-100%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

Los resultados obtenidos en la aplicación del diagnóstico permitieron elaborar el **sistema de ejercicios para estimular la formación del arco plantar en niños del segundo año de vida.**

Objetivo General: Fortalecer los músculos y flexibilizar las articulaciones del pie.

Sub-sistema # 1.- Objetivo específico: Fortalecer los músculos de piernas y pies para garantizar y estabilizar la bóveda del tarso, los flexores de los dedos, lumbricales y flexor corto del dedo grueso.

Ejercicios: caminar con la punta de los pies, por tablero ondulado y recoger objetos con la punta del pie.

Sub-sistema # 2.- Objetivo específico: Fortalecer tendones tibiales, alargar los peroneos y el tendón de Aquiles.

Ejercicios: Caminar con los talones, por la tabla acostillada y arrugar una toallita

Sub-sistema #3.- Objetivo específico: Fortalecer los músculos y estabilizar el arco longitudinal, los músculos tibiales y flexibilizar la articulación del tobillo.

Ejercicios: caminar con los bordes exteriores del pie, rodar un cilindro con la parte interna del pie y saltar en puntilla.

Sub-sistema # 4.- Objetivo específico: Fortalecer el tríceps y dar movilidad al tobillo, a los músculos en general, mantener el arco plantar y lograr coordinación y equilibrio.

Ejercicios: saltos suaves sobre una pierna, luego con la otra, caminar con las puntas de los pies hacia adentro y correr en punticas de pies.

Sub-sistema # 5.- Objetivo específico: Fortalecer los músculos y estabilizar el arco longitudinal externo.

Ejercicios: caminar por una tabla inclinada hacia arriba y hacia abajo e imitar a los bailarines en punta de pies y brazos arriba.

Estos ejercicios luego de desarrollarse en su forma básica se emplearon como variantes en los juegos de correr y saltar. Ejemplos:

“La ardilla sin casa”. Los niños paseando por el bosque (caminar en punta de pie), la educadora indica viene el lobo a correr para su casa; los niños correrán para su casa, pero el número de casitas deben ser menor que la cantidad de niños participantes. Otras variantes pueden ser cambiando la forma de traslación: con saltitos, caminando en talón, como enanitos, etc.

“Mar y arena”. Se colocan aros en el piso que representará el mar, el niño saltará hacia adentro del aro cuando se diga mar y saltará fuera de este cuando se diga tierra. Este juego es sencillo y se puede realizar saltando de un pie a otro o con ambos pies simultáneamente.

Es necesario significar el correcto uso de los métodos de la educación física en la primera infancia para lograr una sinergia en el desarrollo integral de los niños, ellos son: senso-perceptuales (auditivo, visual y perceptivo motor), práctico, verbales y juego.

A los padres se le orientaron ejercicios (pasivo) para los pies para ser aplicados en casa tales como: realizarle círculos, estirarle y supinarle, y semicucullilla en las puntas de los pies. Parado en una pelota fuerte realizar semicucullillas, parado elevar los talones y agarrar objetos con los dedos de los pies y cambiarlos de lugar.

En la tabla 2, se muestra el mejoramiento del arco plantar que alcanzaron los niños en la segunda medición después de establecida la intervención profiláctica.

**Tabla 2. Segundo test de impresión después de aplicado los ejercicios compensatorios**

Tipos de Pie	Criterio evaluativo	Cantidad de niños	Hembras	Varones
Plano	0-34%	-	-	-
Plano normal	35- 39%	1	1	9
Normal	40-59%	14	5	-
Cavo	60-100%	-	-	-
<b>Total</b>	-	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

## DISCUSIÓN

Para comenzar la discusión se explica que, al detectar la situación presentada, se realizó una entrevista grupal con la madre de los niños para indagar sobre la atención médica que recibían para la corrección del pie plano. Los criterios emitidos reflejaron que en algunos casos no era sistemática la atención médica y en otros esta no se había previsto.

Las causas coincidentes que incidían en la conducta asumida por las madres entrevistadas eran las siguientes: escasas y diseño poco atractivo del calzado ortopédico subvalorando la importancia de este como corrector.

La primera impresión plantar (diagnóstico), realizada a los niños detectados con imperfección en el arco plantar con el objetivo de buscar una mayor especificidad y conocer qué tipo de pie plano lo caracterizaba, reflejó que el 87% de los niños se clasificaron con el tipo de pie plano y el 13% con el pie plano normal considerado una variante de la primera.

Lo anterior confirma lo planteado en la literatura que el pie plano puede considerarse como normal hasta que el niño llegue hasta el cuarto o quinto año de vida que comienza a desarrollarse; pero, también se afirma que es difícil distinguir a temprana edad aquellos niños que sus pies van a tener gran deformidad de aquellos niños que mantendrán sus pies planos sin síntomas asociados a ello.

Por eso se consideró la importancia del diagnóstico en el contexto pedagógico, porque es difícil conocer si el pie se mantendrá flexible o se convertirá en un pie plano rígido que lleva tratamiento especializado. De ahí que, se observó si el arco del pie era visible cuando los niños estaban sentados o en punta; en todos los casos esta posición se puso de manifiesto, por lo que se admitió que se trataba de pie planos flexibles que, aunque desaparecen de forma espontánea existen ejercicios correctivos que ayudan a lograr la forma correcta de la planta del pie, de modo que, estos niños con pies planos, son pisadas que se pueden corregirse con la ayuda de un trabajo sistemático.

Luego de aplicado el sistema de ejercicios correctivos para estimular la formación del arco plantar, se formalizó en un segundo momento el método de impresión plantar para valorar si estos habían ejercido una influencia positiva en los niños. En esta oportunidad se precisa que, una niña se mantuvo estable sin lograr un salto



cuantitativo en comparación al primer test (pie plano normal); la causa está asociada a que solo cumplió con el 44,4% de los ejercicios correctivos por ausencias a la institución educativa al presentar problemas de salud.

El resto de los niños corrigieron el descenso del arco plantar obteniendo resultados entre los límites establecidos para clasificar el tipo de pie normal; se confirma que los ejercicios realizados sistemáticamente y con la intervención oportuna favorecen la formación del arco plantar y con ello las pisadas de los niños. Además, se confirma que los niños estudiados poseían un pie flexible con disposición a corregirse, confirmado con la disminución del ancho del arco plantar, el de la tonicidad de los músculos y la formación más completa del arco longitudinal interno del pie.

Lo anterior demuestra que los ejercicios fueron bien concebidos desde el punto de vista metodológico, para el fortalecimiento de los músculos que garantizan el mecanismo estabilizador y el mantenimiento del arco mayor que sostienen la bóveda del tarso; siendo así se contribuye a la formación integral de los niños.

En la segunda entrevista grupal, realizada a la madre de los niños después de la intervención, se contactó que hubo motivación y convicción en la necesidad de aplicar los ejercicios orientados para el hogar, y aunque no se pudo controlar la cantidad y calidad de estos en el cumplimiento de la tarea, se valoró de positivo la intención de colaborar y apoyar en la investigación.

La educadora, señaló en la entrevista que al principio no estaba muy motivada porque consideraba que el proyecto sería una imaginación, pero, con el asesoramiento sistemático se fue convirtiendo en una actividad muy atractiva y con la participación y colaboración de los implicados cambió su perspectiva, puso todo su esfuerzo, empeño y se alcanzó el resultado esperado; expresa además que tiene motivación para continuar el trabajo con otros niños que necesiten de estos ejercicios para integrarlo a la enseñanza primaria con mayor calidad de vida.

Las acciones que favorecieron la formación del arco plantar en los niños estuvieron centradas en actividades dirigidas al fortalecimiento de los músculos y del aparato articular ligamentoso de los pies, la variabilidad de los ejercicios y su ejecución con los pies descalzos entre otros requerimientos.

Se utilizaron fundamentalmente los ejercicios de marcha, carrera, saltos, recoger y rodar. Se cumplió con el principio de la actividad programada, es decir desarrollar la misma actividad en un tiempo de 15 días.

Los medios utilizados fueron: tablero ondulado (rustico), tabla acostillada, escalera, banco, aro y rodillos (sustituido por tubos desechables)

Por los datos obtenidos se acepta la hipótesis porque quedó demostrado que con la aplicación sistemática de ejercicios terapéuticos se logró favorecer la formación del arco plantar en niños del segundo año de vida del Circulo Infantil "Conchitas del Mar". El sistema de ejercicios propuestos para favorecer la estimulación plantar en la actividad programada de educación física y disminuir el descenso del arco plantar en niños del segundo año de vida cumplen con los requisitos de factibilidad, aplicabilidad y pertinencia por los que pueden ser generalizados en otras instituciones con niños que presenten dicha patología y hasta los seis años de edad.

Los ejercicios aplicados posibilitaron una disminución del ancho del arco plantar incrementando la tonicidad de los músculos y la formación más completa del arco longitudinal interno del pie según revelaron los resultados de la segunda impresión plantar realizada.

Por último, se confirma que los pies planos flexibles pueden mejorarse con la aplicación de medidas correctivas durante la primera infancia siempre y cuando no exista dolor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cordova, L. (1986). *Pediatría*. Manual de diagnóstico y tratamiento. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

González, C. (1995). *Características motrices de los niños de 0 a 6 años*. Inédito. Soporte digital.

Hernández, R. (1987). *Morfología Funcional Deportiva: Sistema Locomotor*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.

Hernández, R. (2005). *Movimiento infantil*. La Habana: Editorial Deportes.

Popov, S. (1988). *La Cultura Física Terapéutica*. Moscú: Editorial Raduga.

Rudik, P. (Ed). (1990). *Psicología*. Moscú: Editorial Planeta.