



ARTÍCULO ORIGINAL

Análisis cinético y cinemático de las articulaciones del mediopié durante la marcha en sujetos sanos: consideraciones clínicas



Enrique Sanchis-Sales^a, Joaquín Luis Sancho-Bru^b, Alba Roda-Sales^b y Javier Pascual-Huerta^{c,*}

^a Departamento de Podología, Universitat de València, Valencia, España

^b Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción, Universitat Jaume I, Castellón, España

^c Clínica del Pie Elcano, Bilbao, España

Recibido el 19 de septiembre de 2016; aceptado el 22 de octubre de 2016

Disponible en Internet el 17 de noviembre de 2016

PALABRAS CLAVE

Articulaciones del mediopié;
Cinética;
Cinemática;
Momentos del mediopié;
Movimiento del mediopié;
Fase de apoyo;
Marcha

Resumen

Introducción: No existe todavía suficiente evidencia en estudios clínicos respecto al comportamiento del mediopié en situaciones dinámicas como la marcha o la carrera. El presente estudio pretende analizar el comportamiento mecánico de las articulaciones del mediopié mediante un modelo multisegmental del pie, con especial atención a los momentos articulares y sus repercusiones clínicas.

Sujetos y métodos: Se realizó un estudio computarizado de la marcha sobre 30 sujetos adultos sanos ($27,13 \pm 3,82$ años) con un índice de postura del pie (FPI) neutro (entre 0 y +5). Se estimaron los ángulos y momentos articulares externos en 3 dimensiones mediante un modelo que considera 3 segmentos (antepié, retropié y hallux) y se analizó la evolución de dichas variables durante la marcha sobre la articulación del mediopié (articulación que conecta antepié y retropié) del pie derecho de todos los sujetos.

Resultados: Los mayores momentos articulares observados se dieron en el plano sagital en flexión dorsal produciendo una tendencia al colapso o aplanamiento del pie durante la fase de apoyo de la marcha. Los momentos articulares registrados en los planos frontal y transversal fueron de una magnitud mucho menor que la observada en el plano sagital y de menor relevancia clínica.

Discusión: El presente estudio aporta datos sobre el comportamiento mecánico de las articulaciones del mediopié en una muestra de 30 sujetos sanos con un FPI neutro. Este estudio

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: javier.pascual@hotmail.com (J. Pascual-Huerta).

KEYWORDS

Midfoot joints;
Kinetics;
Kinematics;
Midfoot joints
moments;
Midfoot joints
movement;
Stance phase;
Gait

muestra la importancia del estrés tensional al que se encuentran sometidas las estructuras blandas plantares durante la fase de apoyo de la marcha.

© 2016 Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos de España. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Kinetic and kinematic analysis of midfoot joints of healthy subjects during walking: Clinical considerations

Abstract

Introduction: There is not enough evidence in form of clinical studies regarding the behavior of the midfoot joints in dynamic situations such as walking or running. The present work aims to study the mechanical behavior of midfoot joints with a multisegmented foot model with special interest in joint moments and their clinical significance.

Subjects and methods: A computerized 3-dimensional gait study was performed on 30 healthy male adult subjects (27.13 ± 3.82 years) with a neutral Foot Posture Index (FPI) (from 0 to +5) during walking. Joint angle and external moments were estimated with a multisegment foot model that considers three separate segments (forefoot, rearfoot and hallux) and graphs and values of midfoot joint (joint connecting forefoot to rearfoot) were analyzed for the right foot of all participants.

Results: Highest external moments were observed in the sagittal plane in dorsiflexion direction which tend to collapse the longitudinal arch during the stance phase. Moments registered in frontal and transverse planes were much lower than those observed in the sagittal plane and seemed to have lower clinical relevance.

Discussion: The present study provides data about the mechanical behavior of midfoot joints in a healthy adult population with a neutral FPI. This work shows that plantar soft tissues are subjected to important tensional stress during the stance phase of walking.

© 2016 Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos de España. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Actualmente sigue existiendo controversia en cuanto al comportamiento mecánico normal y patológico de las articulaciones del mediopié durante situaciones dinámicas como la marcha y la carrera. A pesar de que se han descrito diversos modelos teóricos para describir el comportamiento de dichas articulaciones, especialmente de la articulación mediotarsiana o de Chopart¹⁻³, no existe todavía suficiente evidencia en forma de estudios clínicos acerca de cuál es el comportamiento mecánico real de estas articulaciones durante la marcha.

En los últimos años, los modelos multisegmentales han ganado gran popularidad en el estudio de la mecánica del pie en condiciones dinámicas. Estos modelos dividen el pie en diferentes segmentos como pierna, retropié, antepié, etc., y permiten estudiar el comportamiento mecánico de diferentes partes o segmentos del pie y tobillo de manera más precisa. Existen actualmente diversos modelos diferentes⁴⁻⁷ (que segmentan el pie de forma diferente) y sobre los que se han realizado estudios con los que ha sido posible un mejor entendimiento de la cinemática del pie^{8,9}. Sin embargo, la aplicación de valores cinéticos (momentos y potencias articulares) a estos modelos multisegmentales ha sido mucho más limitada por diversos problemas técnicos, principalmente en el registro de fuerza en cada segmento y en la

estimación de los centros articulares¹⁰⁻¹². Recientemente, Bruening et al.^{13,14} presentaron un modelo multisegmental del pie que utiliza la pierna como un segmento rígido (tibia y peroné) y, a su vez, divide el pie en 3 segmentos diferentes: retropié (calcáneo y astrágalo), antepié (escafoides, cuboides, cuñas y metatarsianos) y hallux. Este modelo, que utiliza 2 plataformas dinamométricas y 3 mediciones con diferente apoyo del pie sobre ellas, se ha mostrado válido para el estudio cinético del pie en 3 articulaciones: tobillo, articulación del mediopié y primera articulación metatarsofalángica (MTF)¹⁴.

Por otro lado, la mayor parte de los estudios cinéticos realizados «en laboratorio» hasta la fecha han estado limitados en su aplicación a la práctica clínica. Esta desconexión entre los resultados obtenidos en los estudios biomecánicos y su aplicación en el ámbito clínico ha sido históricamente una constante en el mundo de la biomecánica¹⁵. Gran parte de este problema radica en la dificultad para la interpretación del lenguaje físico y matemático en el que se expresan los datos obtenidos en el laboratorio y porque, a su vez, estos resultados expresados no resultaban intuitivos o de aplicación clínica inmediata para los profesionales médicos. Es evidente que esta falta de sintonía ha supuesto un obstáculo que ha ralentizado el avance de la biomecánica y la aplicación de tratamientos en el mundo clínico. Por todos estos motivos, este artículo pretende realizar un análisis

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8603714>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8603714>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)