



# Angiología

[www.elsevier.es/angiologia](http://www.elsevier.es/angiologia)



ORIGINAL

## Caracterización cinemática, electromiográfica y mediante ecodoppler del retorno venoso durante la marcha humana normal

S. Vicente<sup>a,\*</sup>, S. Lerma<sup>b,c</sup>, L. de Benito<sup>d</sup>, M. Gutierrez<sup>d</sup>, J. Alfayate<sup>d</sup> y J. Fontcuberta<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cirugía Vascular, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

<sup>b</sup> Laboratorio de Análisis del Movimiento, Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, Madrid, España

<sup>c</sup> Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

<sup>d</sup> Servicio de Cirugía Vascular, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Alcorcón (Madrid), España

<sup>e</sup> Servicio de Cirugía Vascular, Hospitales Sanitas, Madrid, España

Recibido el 11 de noviembre de 2017; aceptado el 18 de enero de 2018

### PALABRAS CLAVE

Bomba muscular;  
Insuficiencia venosa crónica;  
Estudio cinemático;  
Ecodoppler

### Resumen

**Objetivos:** La marcha es la forma de desplazamiento del ser humano. La interrelación fisiológica entre el sistema muscular y vascular ha sido poco estudiada. Conocemos la importancia de la bomba soleogemelar sobre el sistema venoso durante la marcha, por lo que proponemos un método de estudio de la hemodinámica venosa durante la marcha, un estudio que trata de correlacionar los hallazgos hemodinámicos con la secuencia de contracción y relajación muscular durante la marcha.

**Material y métodos:** Realizamos un estudio descriptivo prospectivo sobre un total de 50 adultos sanos en el Laboratorio de Análisis del Movimiento del Hospital Universitario Infantil Niño Jesús de Madrid. El sistema de captura del movimiento fue el SMART-D de BTS Bioengineering, formado por 8 cámaras optoelectricas y un software para reconstrucción en 3D. Se realizó EMG de superficie (EMGs) (Free EMG 300 de BTS Bioengineering) de los músculos gastrocnemio medial y lateral, y de los músculos tibial anterior y posterior. Los sujetos caminaron sobre una cinta sin fin BH (modelo Marathon) y se realizó ecodoppler venoso poplíteo (Nemio MX Toshiba) durante la marcha.

**Resultados:** Se estudió a 29 varones (58%) y a 21 (42%) mujeres, con una media de edad de 32 años. Se realizó el análisis y correlación del estudio de la marcha con la EMGs y el ecodoppler venoso y se obtuvo una onda positiva en el ecodoppler que se correlaciona con la contracción excéntrica del músculo gastrocnemio medial, que estabiliza la rodilla; una segunda onda de presión negativa como consecuencia del cierre valvular y relajación muscular y una tercera onda de presión positiva correlacionada con la contracción concéntrica del músculo gastrocnemio medial durante la flexión plantar y de la rodilla durante la fase de despegue de la marcha.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [Sandravj1984@gmail.com](mailto:Sandravj1984@gmail.com) (S. Vicente).

<https://doi.org/10.1016/j.angio.2018.01.006>

0003-3170/© 2018 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Muscular pump;  
Venous insufficiency;  
Kinematic study

**Conclusiones:** Describimos un método de análisis de la bomba muscular gemelar en relación con la hemodinámica venosa y el efecto fisiológico de la bomba muscular sobre el sistema venoso profundo.

© 2018 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Kinematic, electromyographic and Doppler ultrasound characteristics of venous return during the normal human gait

### Abstract

**Objectives:** The gait is the pattern of movement of the human being. The physiological interrelation between the muscular and vascular system has not been sufficiently studied.

The importance of the soleus-calf muscle pump on the venous system during walking is known; therefore a method is proposed in order to study venous haemodynamics during walking. The aim of the study is to correlate the haemodynamic findings with the muscle contraction and relaxation sequence during walking.

**Material and methods:** A prospective descriptive study was conducted on a total of 50 healthy adults in the Movement Analysis Laboratory of the Niño Jesús Children's University Hospital in Madrid. The movement capture system was the SMART-D of BTS-Bioengineering, consisting of 8 optoelectronic cameras and software for 3 D reconstruction.

A surface electromyography (EMGs) was performed, using a Free EMG 300 (BTS Bioengineering) of the medial and lateral gastrocnemius muscle and the anterior and posterior muscle. The subjects walked on a treadmill (BH Marathon) and a popliteal venous Doppler ultrasound (Nemio MX Toshiba) was performed whilst walking.

**Results:** The study included a total of 50 participants, with a mean age of 32 years, and 29 (58%) men and 21 (42%) women. The analysis and correlation of the study was performed, with the EMGs and the venous Doppler ultrasound, with a positive wave being obtained with the Doppler ultrasound that correlated with the eccentric contraction of medial gastrocnemius muscle, stabilising the knee. There was a second wave of negative pressure as a consequence of valvular closure and muscle relaxation. A third wave of positive pressure was then recorded that correlated with the concentric contraction of the medial gastrocnemius muscle during plantar and knee flexion during the take-off phase of the gait.

**Conclusions:** The haemodynamic evaluation of the venous system by non-invasive tests can provide an objective basis for the diagnosis, evolution, and prognosis of patients with chronic venous insufficiency.

© 2018 SEACV. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La marcha es el principal sistema de desplazamiento del ser humano<sup>1,2</sup>. Para ser llevada a cabo, es preciso la integridad y total coordinación de los sistemas nervioso, muscular y esquelético<sup>3</sup>.

Además del papel fisiológico del sistema vascular, sus relaciones con el resto de los sistemas han sido poco estudiadas<sup>4-6</sup>.

La denominada bomba muscular, mediada por la acción compresiva del gastrocnemio, se contempla como uno de los mecanismos que favorece el retorno venoso<sup>7,8</sup>. El estudio invasivo de las presiones musculares y su papel en la modificación de la presión venosa fue estudiado por Alimi et al.<sup>9</sup>, que encontraron una asociación entre el sistema venoso profundo y la acción de la musculatura profunda de la pierna durante la marcha y la ejecución de movimientos.

Los sistemas actuales de evaluación y diagnóstico de los pacientes con insuficiencia venosa crónica se realizan con

el paciente en posición estática. Esto no permite valorar de forma objetiva la interacción entre ambos sistemas durante la marcha.

El objetivo de nuestro estudio consiste en determinar cuál es el efecto exacto de la bomba muscular sobre el sistema venoso durante la marcha humana normal.

## Material y métodos

Las medidas cinemáticas se realizaron en el Laboratorio de Análisis del Movimiento del Hospital Infantil Universitario Niño Jesús (Madrid). El estudio fue aprobado por el Comité Ético del hospital. A todos los participantes del estudio se les informó y se les solicitó el consentimiento informado.

Dicho laboratorio cuenta con una zona de captura de movimiento de 8 m de largo, 2,5 m de ancho y 2 m de alto (40 m<sup>3</sup>).

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8652160>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8652160>

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