

# Aplicabilidad de las nuevas tecnologías a pacientes claudicantes. CReTe: Claudicantes y registro telemático

J. Alvarez Garcia, J.A. Alvarez-Garcia, Á. Fernandez-Heredero, A. Hernandez Cuellar, L.M. Soria Morillo y L. Riera de Cubas

## Resumen

*Objetivo:* Presentamos una aplicación informática para teléfonos móviles ideada para el control de sesiones de ejercicio domiciliario en claudicantes. Exponemos también nuestros resultados preliminares.

*Material y métodos:* La aplicación está diseñada para teléfonos móviles con sistema operativo Android, tecnología de geolocalización y conexión de datos. Está conectada a una base de datos codificada que preserva el secreto médico. Los datos que se recogen de las sesiones de ejercicio son la fecha, la hora de inicio y de fin, el tiempo dedicado, el número de las paradas realizadas y la velocidad máxima, la velocidad media global y la velocidad entre paradas. Durante el mes de enero de 2014 se reclutó a aquellos pacientes que aceptaran el estudio, poseyeran y entendieran un dispositivo móvil Android con geolocalización y conexión de datos. Los criterios de exclusión del estudio una vez comenzado fueron progresión hacia isquemia arterial crítica, enfermedad intercurrente grave, fallecimiento y ausencia de comunicación con el paciente. Se recogieron las principales morbilidades y los resultados de los cuestionarios de calidad de vida SF36 y EuroQol 5D. Se midió el tiempo de primera consulta y el tiempo dedicado por semana y paciente durante un seguimiento de 28 días. Se calculó el cumplimiento de las sesiones con respecto a las sesiones pactadas con cada paciente, con un mínimo de 2 semanales.

*Resultados:* Un total de 5 pacientes fueron incluidos, con edad media de 59,3 años (mediana 52; rango 40-80). De ellos 2 se excluyeron, uno por progresión a isquemia crítica y otro por ausencia de comunicación. El tiempo medio dedicado por consulta nueva fue de 29,1 min (mediana 27,5; rango 45-20). El cumplimiento de las sesiones fue del 100% en 2 pacientes y del 63% en otro. El tiempo dedicado en el seguimiento semanal por paciente fue de 1,68 min.

*Conclusiones:* CReTe es una herramienta aplicable a nuestro medio que precisa de estudios mayores para demostrar su utilidad.

## Using the new technologies in claudication patients: CReTe: Claudication patients and telematic register

### Abstract

**Objective:** The preliminary results are presented on the use of a new application for mobile phones designed to control home exercise sessions in claudication.

**Materials and methods:** The application is designed for Android systems with geolocation technology and Internet connection. It is connected to a database encoded to ensure medical confidentiality. The data collected from the exercise sessions were the date, start time and end time, the time spent, the number of stops made, and the maximum speed, average speed and overall speed between stops. During the month of January 2014 patients who accepted and understood the study, and possessed an Android mobile device with geolocation and data connection, were enrolled. The exclusion criteria, 11 the study started, were progression to arterial ischemia, severe intercurrent illness, non-communication with the patient, and death. Major morbidities and results of quality of life questionnaires SF36 and EuroQol 5 D were collected. Time of first consultation and time spent per week per patient during a 28-day follow-up was recorded. Compliance as regards the agreed sessions was calculated for each patient, with a minimum of 2 weeks.

**Results:** The study included 5 patients with a mean age 59.3 years (median 52; range 40-80). Of these, 2 were excluded, one for progression to critical ischemia and another for non-communication. The average time spent in a new consultation was 29.1 minutes (median 27.5, range 45-20). The compliance with the sessions was 100% in 2 patients, and 63% in another. Time spent in the weekly monitoring per patient was 1.68 minutes.

**Conclusions:** CReTe is an applicable tool in our environment that requires further study to demonstrate its usefulness.

## Introducción

La arteriopatía periférica (EAP) es una enfermedad infra-diagnosticada que afecta al 4,3% de la población general y al 12% de la población mayor de 65 años<sup>1-3</sup>.

En lo referente al tratamiento de la claudicación, la realización de sesiones de ejercicio se ha revelado como uno de los principales tratamientos en estos pacientes<sup>2-6</sup>.

Para la realización de estas sesiones de ejercicio de manera reglada, se han propuesto diferentes opciones: supervisión hospitalaria, supervisión domiciliaria o sin supervisión. Las modalidades de ejercicios son fundamentalmente 2: de corta duración y alta intensidad o de larga duración y baja intensidad. Cada uno de estos estilos de ejercicio tiene sus ventajas y sus inconvenientes.

La revisión de la Cochrane de 2013 sugiere que el ejercicio supervisado intrahospitalario es la mejor opción<sup>6</sup>. No obstante, otros autores defienden el ejercicio domiciliar por su mayor adherencia y menor coste<sup>7-9</sup>.

A pesar de ello, el ejercicio domiciliar, con o sin supervisión, continúa siendo una terapia infrapautada por los facultativos e infrutilizada por los pacientes<sup>10,11</sup>.

Por otro lado, en los últimos años, se ha producido un importante desarrollo de la tecnología asociada a

dispositivos móviles. Estos avances podrían ofrecernos nuevas posibilidades de seguimiento en los pacientes con EAP y de supervisión de sus sesiones de ejercicio reglado. En esta línea, nuestro grupo ha desarrollado una aplicación informática (app) específica para claudicantes, asociada a un registro telemático codificado de las distancias recorridas, que permite la supervisión médica del ejercicio programado. Esta app podría contribuir al aumento de la indicación de ejercicio supervisado entre los médicos y estimular el cumplimiento de las sesiones por parte de los pacientes.

Nuestro objetivo es presentar las características de esta aplicación y exponer nuestra experiencia preliminar, en la que hemos analizado el tiempo dedicado por el médico y el cumplimiento terapéutico de los pacientes. Así mismo describimos las dificultades que hemos encontrado en la puesta en práctica de este proyecto.

## Material y métodos

### Características del registro CReTe

En colaboración con el departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Sevilla, se ha creado un método de registro de actividad física, mediante una app



**Figura 1** Tras pulsar sobre el icono de la aplicación CRETe (1), aparece la pantalla inicial (2). Si el usuario tiene desactivado el sistema de localización por GPS en su dispositivo, salta un mensaje indicando que debe habilitarlo (2). Una vez habilitado (3 y 4) se vuelve a la pantalla de inicio (5) y se pulsa sobre «Comenzar». Esto lanza un servicio Android que se ejecuta en segundo plano y que tiene asociado una interfaz (6). Una vez el usuario finaliza el ejercicio de rehabilitación, pulsa el botón «Salir» (7) y si desea guardar la sesión pulsa sobre «Almacenar» (8). Eso enviará una petición post al servidor que procesará y almacenará la información de la sesión en la BD MySQL. Además responderá al dispositivo y el usuario podrá ver sus prácticas en el botón «Historial» (9).

para plataforma Android (registrada ante notario), que envía los datos de ejercicio físico a una base de datos vía Internet.

Esta aplicación está ideada para teléfonos con conexión de datos y tecnología de geolocalización GPS. El modo de instalación se realiza a través de correo electrónico.

La **figura 1** muestra el flujo de navegación a través de la aplicación y en la **figura 2** se muestra el proceso de comunicación entre el cliente (app instalada en el móvil) y el servidor (base de datos).

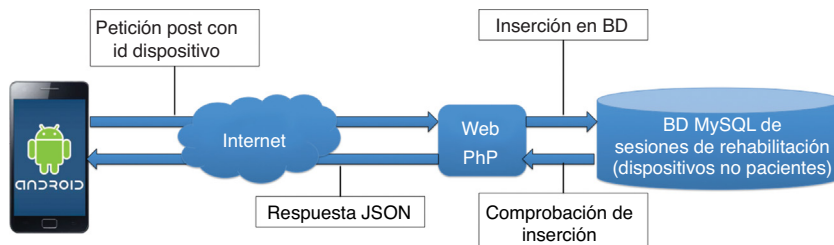
Las principales características de este registro son la preservación del secreto médico y la recogida de datos específicos de la claudicación intermitente. El secreto médico se conserva al codificar con un identificador cada móvil y usar 2 bases de datos diferentes no ligadas. La codificación de los dispositivos móviles impide la identificación directa del paciente, ya que no se almacena ninguna información personal, solo la del uso del dispositivo, que podría ser compartido por varias personas.

En la primera base de datos se recoge el código del móvil y el nombre del paciente. También se pueden recoger aquellos datos que sean de interés médico. Esta base de datos se recoge en papel, dentro de la historia clínica y en el sistema informático del hospital, y no es accesible desde operadores remotos.

La segunda base de datos recoge los datos de cada sesión de ejercicio de cada dispositivo móvil. Los datos recogidos son la fecha, la hora de inicio y de fin, el tiempo dedicado, el número de las paradas realizadas, la velocidad máxima, la velocidad media global y la velocidad entre paradas. El acceso a esta base de datos se hace mediante contraseña únicamente conocida por el investigador principal.

### Experiencia con el registro CRETe

Durante el mes de enero de 2014 se recogió e incluyó en este registro a aquellos pacientes, claudicantes con o sin



**Figura 2** Descripción del proceso de comunicación cliente-servidor.

Tras realizar el ejercicio, este se guarda en el dispositivo y, a través de petición post, se envían los datos al servidor web. Este identifica el dispositivo y accede a la base de datos MySQL e inserta la información. A través de JSON se transmite la respuesta al dispositivo móvil, para que el usuario sepa que el proceso no ha tenido errores.

revascularización previa e isquemias críticas revascularizadas, que poseyeran y entendieran un dispositivo móvil Android, con conexión de datos.

Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado específico, aprobado por el CEIC del Hospital Universitario de La Paz, que incluye la aceptación de la instalación de software en su teléfono móvil.

Se descartó a los pacientes que, una vez iniciado el estudio, presentaron progresión hacia isquemia arterial crítica, enfermedad intercurrente grave, fallecimiento o ante ausencia de comunicación con el paciente después de 3 intentos mediante llamada telefónica.

En la primera consulta se pactó el número de sesiones que el paciente se comprometía a realizar, estableciendo un mínimo de 2 sesiones semanales.

En esta primera visita se recogió la edad y sexo del paciente, la presencia o no de hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia, tabaquismo, insuficiencia renal crónica en hemodiálisis, diálisis peritoneal o sin necesidad de diálisis. También se realizaron 2 cuestionarios de calidad de vida, SF-36 y EuroQuol 5.

Se midió el tiempo empleado en la primera consulta y se comparó con nuestro tiempo estándar de 15 min por paciente nuevo. El tiempo de la primera consulta incluyó la instalación de la aplicación y la cumplimentación de los cuestionarios de calidad de vida SF-36 y EuroQuol 5.

Se estratificó el tiempo de primera consulta como tiempo bueno, inferior a 15 min, tiempo aceptable, entre 16 y 30 min, y tiempo malo, por encima de los 31 min.

Se realizó seguimiento durante 28 días por paciente, con comprobación cada lunes de las sesiones realizadas por cada uno. Se realizó una llamada telefónica semanal en caso de incumplimiento de las sesiones preestablecidas o cada 2 semanas si habían cumplido con sus sesiones. Con aquellos pacientes que así lo pidieron la comunicación se realizó mediante mensajería instantánea gratuita (Whatsapp®).

El tiempo dedicado en el seguimiento se obtuvo midiendo el tiempo empleado cada lunes y dividiéndolo por el número de pacientes supervisados. Este tiempo engloba la visualización de la base de datos y el tiempo de llamada telefónica. En los casos en los que los pacientes prefirieron control mediante mensajería instantánea, se estableció un tiempo medio dedicado por el médico de 2 min por cada contacto. El tiempo semanal por paciente se dividió en: bueno, inferior a 10 min, aceptable, entre 11 y 30 min, y malo, por encima de 31 min.

Analizamos el cumplimiento de las sesiones, obteniendo la razón porcentual entre sesiones realizadas y sesiones teóricas preestablecidas por paciente. También se expone la descripción de fallos encontrados en el modo de instalación de la aplicación y del desarrollo de las sesiones

## Resultados

Seis pacientes cumplieron los requisitos para ser incluidos en el estudio.

Dos fueron excluidos después de iniciar el estudio, uno por presentar una flictena digital sobreinfectada producida por el roce del calzado en una paciente con lupus eritematoso sistémico, tras realizar 5 sesiones en 5 días (paciente 5). Otro paciente se excluyó, tras una única sesión, por falta de

contacto al no responder a 3 llamadas telefónicas, habiéndose confirmado que ha acudido a otras consultas externas en nuestro centro (paciente 4). Los datos de estos 2 pacientes se han tenido en cuenta para el análisis del tiempo de instalación pero no para el de seguimiento.

La edad y comorbilidades, así como el número de sesiones preestablecidas y realizadas, se recogen en la [tabla 1](#). Cinco pacientes eran claudicantes no operados. Otro paciente estaba revascularizado por una isquemia crítica debida a trombosis de un aneurisma poplíteo. Cuatro pacientes solicitaron control mediante Whatsapp® y 2 prefirieron el control telefónico.

El tiempo medio de primera consulta fue de 29,1 min (mediana 27,5; rango 45-20), que es un tiempo aceptable, con respecto a nuestros criterios.

Dentro de los problemas encontrados durante la primera consulta, hemos comprobado que las diferentes versiones del sistema operativo Android complican la instalación de la aplicación. En un caso (paciente 2) se alargó el tiempo de instalación al no estar familiarizado el instalador con una versión de Android, y en otro (paciente 6) hubo que remitir al paciente con su teléfono al servicio técnico, donde supieron solucionar los problemas de instalación, y así poder iniciar las sesiones de ejercicio CReTe.

También hemos presenciado problemas en el manejo de los pacientes de estas tecnologías. Un paciente (paciente 4) no recordaba su clave de correo electrónico, lo que ralentizó la consulta. Otro paciente desconocía si tenía correo electrónico en su teléfono, por lo que hubo que indicarle cómo acceder (paciente 6).

La media de sesiones semanales por paciente fue de 2,18, con un cumplimiento con respecto a las sesiones pactadas del 100% en 3 pacientes y 62,5% en uno. Los metros recorridos en cada sesión y el número de paradas realizadas por cada paciente están resumidos en la [tabla 1](#).

El tiempo dedicado para el seguimiento de 4 pacientes durante 28 días fue de 55 min: 7 min semanales para la visualización de la base de datos (rango 5-9) y 5,75 min de media (rango 4-15) para la llamada o mensaje instantáneo a los 4 pacientes. El tiempo dedicado por paciente fue de 1,68 min semanales, lo que se define según nuestros criterios como un tiempo bueno.

En el seguimiento no hemos encontrado complicaciones debidas a la aplicación o a la base de datos.

## Discusión

Diversos estudios muestran que el ejercicio físico reglado, en claudicantes con afectación infrainguinal, puede ser una opción superior a la cirugía, ya que aunque la cirugía mejora los resultados hemodinámicos, no mejora la calidad de vida<sup>2-6,12</sup>.

No obstante, y no solo en cirugía vascular, sino también en rehabilitación cardíaca<sup>13</sup>, es una herramienta infrautilizada. Este fenómeno no es solo un problema local o nacional, sino que hay referencias internacionales al mismo<sup>11</sup>.

El estudio de Shalhboub et al. demostró que solo el 24% de los cirujanos vasculares tenían acceso a instalaciones para ejercicio supervisado hospitalario para claudicantes, y que este, en la mayoría de los casos, se trataba de una sesión de una hora semanal<sup>10</sup>.

**Tabla 1**

Sexo/Edad	Tipo	Primera consulta					Sesiones					Control			Sesiones semanales			
		DM	HTA	DL	Tabaquismo	IRC	EuroQol 5D	SF-36	Tiempo de 1.ª consulta	Sesiones previstas	Media de sesiones cumplidas	Cumplimiento (%)	Tiempo dedicado en 28 días	Número de contactos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Varón/64	An pop + bypass	0	0	1	0	0	11111	79,8	45	2	2,75	100	4	2 whats apps	3	3	3	2
Varón/40	Claud no revasc	0	0	0	1	0	11221	71,7	20	2	1,25	63	15	3 llamadas	2	2	0	1
Varón/45	Claud no revasc	0	0	0	1	0	21231	52,1	30	2	2,25	100	4	2 whatsapps	2	2	2	3
Varón/80	Claud no revasc	0	0	0	0	0	21122	75,5	45	3		Perdido	3	3 llamadas	1	0	0	0
Mujer/59	Claud no revasc	0	0	1	1	0	22222	63,7	20	3		Perdido	2	1 whats apps	5	1	0	0
Varón/68	Claud no revasc	0	0	1	1	0	21121	74,8	25	2	2,5	100	4	2 whats apps	2	3	3	2

An pop + bypass: aneurisma poplíteo trombosado tratado con bypass a 3 porción de poplíteo; Claud no revasc: paciente claudicante no revascularizado.

Una alternativa al ejercicio supervisado hospitalario es el ejercicio domiciliario. Este presenta una mayor adherencia, al ser más cómodo, y supone un menor gasto tanto para el paciente como para la sociedad, aunque el control de los resultados es problemático<sup>6,7</sup>.

Existen estudios centrados en el ejercicio domiciliario supervisado. Esta supervisión la realizan mediante cuestionarios<sup>14</sup> o podómetros<sup>15,16</sup>. No obstante, consideramos que la escasa validez de los cuestionarios<sup>14</sup> y los escasos datos que son capaces de recoger los podómetros los convierten en herramientas limitadas. Además ambos tipos de estudios carecen de la inmediatez de interacción que se tiene con la propuesta CReTe.

Fuera del ámbito médico, existen en el mercado aplicaciones con características similares a las de nuestra propuesta (Runtastic®, Gym®, Nike+Running, Imapmyrun®, Endomondo®...). Sin embargo, se trata de entrenadores personales simulados, en los que no existe control médico ni retroalimentación de información. Además estos programas solo se centran en el tiempo en movimiento, sin contabilizar el número de paradas.

El control médico, con preservación del secreto, la retroalimentación y el registro de las paradas son aspectos que diferencian a CReTe de otras apps.

Una de las principales limitaciones que hemos comprobado, en esta experiencia preliminar, es el escaso número de pacientes en nuestro medio con dispositivos móviles inteligentes y el deficiente manejo que tienen de estas tecnologías. No obstante, consideramos que esta tendencia va a cambiar progresivamente, como diferentes estudios estadísticos y de mercado así muestran<sup>17,18</sup>. Otra gran limitación en este estudio, es que nos hemos centrado en comprobar la aplicabilidad del programa informático sin objetivar mejoras en la calidad de vida o en claudicometrías. No obstante estamos realizando nuevos estudios en los que se ha tenido en cuenta este aspecto.

Aunque en la medición del tiempo empleado en la primera consulta se ha incluido la cumplimentación de cuestionarios de calidad de vida, que no se hace de forma habitual en nuestra práctica, consideramos que este tiempo es susceptible de mejora. También consideramos que el médico debe estar familiarizado con estas tecnologías, y debe tener los suficientes recursos para solucionar los potenciales problemas técnicos que se le planteen. Esperamos que conforme la población, tanto pacientes como médicos, se acostumbre a estos dispositivos, el tiempo de instalación disminuya.

El diseño del trabajo no nos permite llegar a conclusiones definitivas con soporte científico. No obstante, en esta experiencia de corta duración y pequeño tamaño muestral los resultados han sido favorables, con la posibilidad de aplicar las nuevas tecnologías en el manejo de los enfermos con EAP, que era nuestro principal objetivo. Además, plantea nuevas incógnitas, como la necesidad de pautar un número de sesiones máximas semanales, tras la experiencia sufrida por el paciente 5, o por nuestra creencia de que la mera sensación de supervisión mejora la adherencia del tratamiento.

La incorporación de esta tecnología es, en nuestra opinión, factible y aplicable en un entorno de trabajo real. Además, esta app nos permite dar un trato personalizado a nuestros pacientes, con retroalimentación inmediata, por lo que la consideramos una herramienta muy interesante,

aunque es necesario ampliar nuestro estudio y otros que se hagan en el futuro para demostrar su utilidad.

## Responsabilidades éticas

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

## Conflicto de intereses

Tres autores, Alvarez Garcia J, Alvarez Garcia JA y Fernandez Heredero A, son coautores del programa CRETE. No se ha recibido ninguna financiación externa.

## Anexo. Glosario de términos informáticos

**PHP:** hypertext preprocessor. Lenguaje de scripting de propósito general y código abierto para desarrollo de web e incrustado en páginas HTML. Permite escribir dinámica y rápidamente paginas web.

**Servidor HTTP Apache:** servidor de http de fuente abierta que permite operar en UNIX y Windows.

**HTTP:** hypertext transfer protocol. Protocolo usado en cada transacción de [www](http://www). Define la sintaxis y semántica que utilizan los elementos de software para comunicarse.

**MySQL:** sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario. Software libre con licenciamiento dual. Usado por Wikipedia, Google, Facebook, Twitter, Flickr, Youtube.

**POST:** autoprueba de encendido (power on self test) proceso de verificación e inicialización de componentes de entrada y salida.

**JSON:** JavaScript Object Notation. Formato ligero para el intercambio de datos. Sistema simple (más que XML).

## Bibliografía

- White JV. General considerations. En: Cronenwett JL, Johnston Wayne K, Cambria R, editores. *Rutherford's vascular surgery*. 7th ed. Philadelphia: Saunders, Elsevier; 2010. p. 1576-92.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33 Suppl 1:S1-75.
- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): A collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery. *Circulation*. 2006;113:e463-654.
- Watson L, Ellis B, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane database Syst Rev*. 2008;4:CD000990.
- Leng GC, Fowler B, Ernst E. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane database Syst Rev*. 2000;2:CD000990.
- Fokkenrood HJ, Bendermacher BL, Lauret GJ, Willigendael EM, Prins MH, Teijink JA. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane database Syst Rev [Internet]*. 2013;8:CD005263.
- Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS, Scott KJ, Blevins SM. Efficacy of quantified home-based exercise and supervised exercise in patients with intermittent claudication: A randomized controlled trial. *Circulation*. 2011;123:491-8.
- Patterson RB, Pinto B, Marcus B, Colucci A, Braun T, Roberts M. Value of a supervised exercise program for the therapy of arterial claudication. *J Vasc Surg*. 1997;25:312-8, discussion 318-319.
- Fakhry F, Spronk S, de Ridder M, den Hoed PT, Hunink MGM. Long-term effects of structured home-based exercise program on functional capacity and quality of life in patients with intermittent claudication. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92:1066-73.
- Shalhoub J, Hamish M, Davies AH. Supervised exercise for intermittent claudication - an under-utilised tool. *Ann R Coll Surg Engl*. 2009;91:473-6.
- Makris GC, Lattimer CR, Lavid A, Geroulakos G. Availability of supervised exercise programs and the role of structured home-based exercise in peripheral arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2012;44:569-75, discussion 576.
- Murphy TP, Cutlip DE, Regensteiner JG, Mohler ER, Cohen DJ, Reynolds MR, et al. Supervised exercise versus primary stenting for claudication resulting from aortoiliac peripheral artery disease: Six-month outcomes from the claudication: Exercise versus endoluminal revascularization (CLEVER) study. *Circulation*. 2012;125:130-9.
- Galve E, Castro A, Cordero A. Temas de actualidad en cardiología: riesgo vascular y rehabilitación cardiaca. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:124-30.
- Lozano FS, March JR, González-Porras JR, Carrasco E, Lobos JM, Areitio-Aurtena A. Validation of the Walking Impairment Questionnaire for Spanish patients. *Vasa*. 2013;42:350-6.
- Cunningham MA, Swanson V, Holdsworth RJ, O'Carroll RE. Late effects of a brief psychological intervention in patients with intermittent claudication in a randomized clinical trial. *Br J Surg*. 2013;100:756-60.
- Yates T, Haffner SM, Schulte PJ, Thomas L, Huffman KM, Bales CW, et al. Association between change in daily ambulatory activity and cardiovascular events in people with impaired glucose tolerance (NAVIGATOR trial): A cohort analysis. *Lancet*. 2014;383:1059-66.
- Instituto Nacional de Estadística. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares. 2013.
- Fundacion Vodafone España. TIC y Mayores, conectados al futuro. 2012 p. 1-600.