

Medidor de Presión Arterial con Inyección Automática.

Diana González Vargas,^{*,a} y Dayana Vargas Vindas ^a

^a Estudiante Ing. Electromedicina Universidad Latina de Costa Rica San José, Costa Rica.

Enviado: 05/04/2018 **Aceptado:** 24/09/2018 | **Publicado:** 10/11/2018

Resumen

Una de las problemáticas más comunes que afectan la población costarricense se ve ligada a inconsistencias en la presión arterial, el control y registro del estado de esta variable fisiológica representa una necesaria atención médica para las personas que tienen este padecimiento, surgiendo muchas veces la necesidad de presentarse en un centro médico. Este dispositivo fue diseñado a manera de prototipo con el propósito de representar su funcionamiento y dar a conocer el aporte que tendría este dispositivo a la comunidad biomédica así como de las facilidades que este traería.

Palabras clave: Presión arterial (PA), Hipertensión, Hipotensión.

Abstract

One of the most common problems that affect the Costa Rican population is linked to inconsistencies in blood pressure, the control and recording the state of this physiological variable represents a necessary medical attention for people with this condition, appearing many times the need of going at a medical center. This device was designed as a prototype with the purpose of representing its operation and making known the contribution that this device would have to the biomedical community as well as the facilities that this would bring.

Keywords: Blood pressure (BP), Hypertension (HTN, HT), High blood pressure (HBP), Hypotension, Low blood pressure.

Introducción

El dispositivo surge de la necesidad en pacientes que sufren de hipertensión o hipotensión arterial (usualmente adultos mayores). Con esta idea, cuando el paciente llegue a los rangos considerados problemáticos de presión arterial (PA), se le suministrará la medicación correspondiente por medio de una pequeña bomba de inyección ubicada en el dispositivo, como método de control temporal.

Gracias a las investigaciones del área médica en los últimos años se han podido percatar de los problemas alarmantes en la salud de quienes lo padecen, como derrames cerebrales, ataques cardíacos y otros. En el caso de una persona joven, es fácil llevar el control de estos cambios de presiones y tomar las medidas necesarias para evitar sus peligrosos efectos en un futuro. Sin embargo, para personas adultas mayores que viven solos o que poseen algún tipo de demencia senil o bien incapacidad de movimiento, hace más complicado el tener un control de sus continuos cambios en la presión arterial.

*Correspondencia con el autor: davv20@gmail.com

Por ello el propósito de la investigación es establecer las bases para la elaboración de un dispositivo capaz de prevenir y medicar a este tipo de población ya que los principales problemas que se producen por una elevación o disminución severa de la presión arterial, son muy sigilosos, pero de alto impacto.

Con la utilización de los conocimientos clínicos y electrónicos adquiridos a través de la carrera de ingeniería en Electromedicina, se propone un brazalete de monitoreo constante de presión arterial, así como un sistema de inyección de medicamento en casos de activar las alarmas de una presión arterial muy elevada y llevar un registro continuo de las mediciones tomadas durante el día.

A.- Marco conceptual:

A continuación, se presentan las definiciones de algunos de los conceptos más relevantes en cuanto a este artículo:

1.- Hipertensión: Se define como el nivel de presión arterial que se mantiene sobre los niveles superiores a 140/90 mmHg, donde 120/80 mmHg es el valor considerado como presión estable ^[1].

2.- Hipotensión: Hace referencia al estado de presión baja conforme transcurre cada pulso cardíaco en las personas, lo que implica una mala irrigación de sangre al cuerpo ^[2].

B.- Antecedentes:

El punto clave a tratar sobre este dispositivo, está en el método de inyección del medicamento al paciente, ya que es conocida la existencia de diferentes aparatos médicos que ayudan a controlar la presión de las personas y que además ya vienen incorporados de manera práctica como brazaletes, lo que proporciona comodidad y seguridad al usuario. Tal es el ejemplo, como el dispositivo creado por la compañía Blumio, el cual consiste precisamente en un brazalete de control en tiempo real utilizado a nivel de muñeca.

En la figura 1 se muestra mejor como fue implementado este modelo. Una de las grandes ventajas de este diseño se basa en la aplicación no invasiva para el diagnóstico de la PA.

Por otro lado, para la incorporación de un sistema de medicación, que de igual manera sea no invasiva, se realizó una investigación acerca de un mecanismo de control para personas diabéticas creado por la Universidad de Bath (Reino Unido), la cual es por medio de un parche de material compuesto por microfibras, los cuales, según lo publicado por la revista El País ^[4] permiten controlar el nivel de glucosa en sangre en personas diabéticas por alrededor de 6 horas con contacto a través de la piel, sin ningún tipo de dolor o incomodidad. Este modelo se puede observar en la figura 2.



Figura 1. Prototipo funcional, medidor de presión arterial con diseño de brazalete. Fuente: Blumio, MIT Technology Review [3].



Figura 2. Parche medidor y controlador de glucosa. Fuente: Periódico El País, Francesco Rodella [4].

Métodos

Según estudios realizados por el Doctor Roy Wong del área de Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud de la CCSS, se determinó que a nivel mundial el 57 % de las causas de mortalidad provienen de enfermedades cardiovasculares siendo el 35 % mujeres y el 22 % hombres aproximadamente, esto para el año 2008 [5]. Uno de los problemas arraigados a las enfermedades cardiovasculares es la presión arterial alta, en la gráfica mostrada en la figura 3 se pueden observar los problemas que representan los mayores porcentajes a nivel mundial en cuanto a mortalidad, entre ellos la hipertensión arterial.

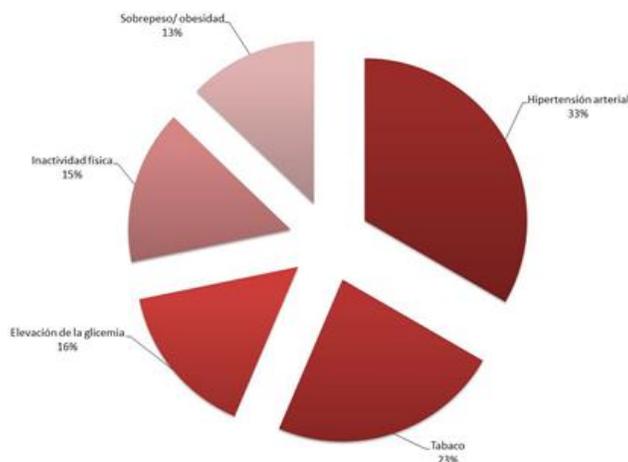


Figura 3. Principales factores de riesgo del comportamiento que contribuyen a la mortalidad. Fuente: Dr. Roy Wong McClure, Caja Costarricense de Seguro Social [5]

Adentrándose un poco más a lo que es la situación en Costa Rica, la gráfica de la figura 4 muestra un estudio a nivel de Centroamérica en cuanto a la prevalencia de la hipertensión arterial, los valores rondan entre los tres más altos con aproximadamente un 25% de la población felpáis para el 2008 [5] y en un aumento al 31% en los últimos años [6]. De hecho, el Doctor Jorge Brenes, cardiólogo del hospital San Juan de Dios afirma que este padecimiento es una de las enfermedades crónicas más comunes en el país [6]. A pesar de que las mujeres son las que más padecen de esta afección, ellas tienden a cuidar más de su salud y es por esto que la PA es de más impacto en hombres puesto que no se les logra diagnosticar con tiempo [7].

Según informes se dice que las principales causas de la hipertensión son: el estrés, inactividad física, obesidad, diabetes, problemas vasculares, renales y una de las más marcadas que es la edad, conforme mayor sea la persona el riesgo de sufrir de PA es mayor [6]. Por otro lado, ¿Cuáles son las medidas a tomar? A primera instancia el control médico es esencial al igual que el tomarse la presión constantemente junto con actividad física. Como se puede observar en la figura 5, las consecuencias de la PA comienzan cuando el valor típico de 120/80 mmHg supera este valor manteniéndose constante por determinado tiempo, lo que produce un ensanchamiento de las arterias provocando problemas como insuficiencia cardíaca o afecciones cerebrovasculares [6].

La CCSS atiende en un promedio de 940 mil personas al año debido a estos problemas, contando que alrededor de cada paciente se invierten aproximadamente noventa mil colones [7].

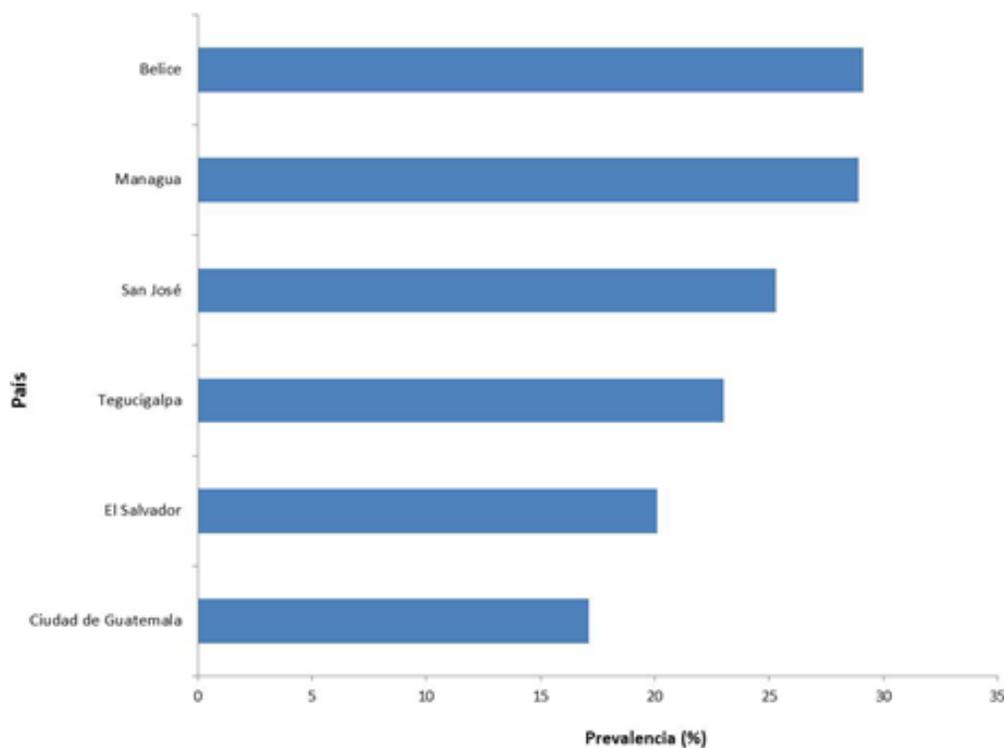


Figura 4. Prevalencia de la Hipertensión Arterial en Centro América. Fuente: Dr. Roy Wong McClure, Caja Costarricense de Seguro Social [5]



Figura 5. Reducción del espacio de las arterias debido a una PA constante. Fuente: Irene Rodríguez, La Nación [8]

Discusión

El diseño de la investigación tuvo como meta mostrar al lector de donde surge la necesidad de crear este dispositivo y mostrar por medio de estudios previos en el área médica acerca de la situación actual de la población en cuanto a problemas de PA y de los riesgos que podrían ser prevenidos a raíz del uso del dispositivo aquí propuesto. A través de esto se realizó una investigación diagnóstica donde se detectó el inicio del problema a tratar, cuales son los procedimientos a seguir para su tratamiento y posibles soluciones.

Debido a la problemática expresada en el estudio realizado y de sus alarmantes porcentajes, se propone este nuevo dispositivo, cuya idea es tomar ventaja de la tecnología de parches antes mencionado y utilizarlo a manera de proveedor y no como receptor, esto significa que el parche en lugar de analizar la sangre y brindar un resultado, este deberá proporcionar a través de sus microfibras el medicamento correspondiente de acuerdo al estado de PA del usuario.

Por consiguiente, ¿Cuál es el objetivo final? Lograr que este parche sea capaz de transferir por medio de la piel el medicamento adecuado en base al diagnóstico previamente establecido por el médico, que mediante el uso del dispositivo (brazalete) sea controlada la dosis y la cantidad de veces aplicada, lo que permitirá el control total sobre el paciente.

A manera de resumen, el paciente debe ser diagnosticado previamente por el especialista, es así como se tendrán los parámetros necesarios para programar y adaptar el dispositivo de acuerdo a las necesidades y características del usuario. Sería a partir de ese primer diagnóstico, donde se tendría el control automatizado del paciente sin necesidad de recurrir al centro médico, y por otro lado, mantener temporalmente un estado estable de la presión en casos donde se llegue a los niveles críticos donde ya sea de necesidad mayor ser trasladado a un centro médico.

Otras de las ventajas de este dispositivo es que representa una gran ayuda para personas mayores que son los principales protagonistas de estos padecimientos, puesto que no dependerían de nadie para mantener su presión controlada y a su vez se ven protegidos por el sistema en caso de necesitar medicación, pues se sabe que para un adulto mayor dependiendo de su condición es más difícil realizar por ellos mismos las actividades cotidianas. Sin embargo, el dispositivo es totalmente adaptable a cualquier tipo de persona con PA.

Básicamente se está ofreciendo el uso de un mecanismo más eficaz en cuanto a funcionamiento y costo, que el que brinda los procedimientos convencionales de tratamiento contra la PA.

Conclusión

Por medio de la investigación fue posible determinar cuáles deberían ser los rangos de presión que debería manejar el brazalete, además se investigó a la posible población beneficiaria y se buscó tecnología novedosa en desarrollo para su implementación en pacientes a futuro.

Por otro lado, se solventaron los problemas de diseño del dispositivo, donde fue posible brindar una idea novedosa y aplicable dentro de un ámbito como lo es la biotecnología.

No está de más recalcar el impacto que podría tener este dispositivo dentro de la comunidad afectada, y las facilidades que se obtendrían de él. Parte de la idea es facilitar la manera de tratar la PA ya sea en condiciones elevadas o por debajo del nivel apropiado.

Referencias

- [1] J. Sellén, “Hipertensión arterial: diagnóstico, tratamiento y control” M. S. Tesis, Hospital General Calixto García, Ciudad de La Habana, 2007
- [2] J. Nieves, R. Rojas y R. Sánchez, “Hipertensión e Hipotensión Arterial”, Universidad del Turabo, Gurabo, 2017
- [2] R. Metz, “Este brazalete mide la tensión en tiempo real y la monitoriza de forma continua,” MIT Technology Review. 19, Abril, 2016. [Revista online]. Acceso: www.technologyreview.es. [Accedido Feb. 7, 2019].
- [4] F. Rodella, “Un parche para acabar con agujas y pinchazos en el control de la diabetes,” El País. 13, Abril 2018. [Online], Disponible: <http://elpais.com> [Accesado Feb. 7, 2019].

- [5] R. Wong, "Perfil Actual de la Hipertensión Arterial en Costa Rica," Caja Costarricense de Seguro Social, 2013. [Power-Point], Disponible: <https://www.paho.org> [Accesado Mar. 10, 2019].
- [6] J. Serrano, "CCSS pide a ticos esforzarse en mantener bajo control su presión arterial," Caja Costarricense de Seguro Social. Mayo 17, 2012. [Blog], Disponible: <https://www.ccss.sa.cr> [Accesado Mar. 10, 2019].
- [7] I. Rodríguez, "Casi un millón de adultos ticos padece hipertensión arterial," La Nación. 5, Abril 2013. [Online], Disponible: <https://www.nacion.com> [Accesado Mar. 10, 2019].
- [8] I. Rodríguez, "Hipertensión en Costa Rica representa mayor riesgo para hombres que para mujeres," La Nación. 15, Octubre 2017. [Online], Disponible: <https://www.nacion.com> [Accesado Mar. 10, 2019].