

# La Balneoterapia y su influencia sobre la Presión Arterial<sup>(\*)</sup>

M<sup>a</sup> del Rosario MARTÍNEZ GUILLAMÓN<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Centro de Salud Archena, Archena-Murcia (España)  
charomg74@yahoo.es

Recibido: 01-12-17

Aceptado: 15-12-17

## Resumen

En este estudio se analiza si la estancia en un centro termal y el tratamiento con aguas mineromedicinales sulfuradas y peloides aplicadas por vía tópica se asocian a cambios en la presión arterial.

Se realizó un estudio cuasi-experimental de individuos que acuden a recibir tratamiento termal a través del programa del IMSERSO de Murcia. De un total de 574 individuos, se obtuvo aleatoriamente una muestra de 53 pacientes. En el estudio se incluyeron pacientes hipertensos y normotensos. Se excluyeron aquellos que no podían realizar una automedida de la presión arterial (AMPA). Los pacientes antes de realizar el tratamiento termal se registraron 18 automedidas de la presión arterial y se las repetían el día antes de finalizar las sesiones de balneoterapia. Así mismo, a los pacientes del estudio se les efectuó una medición clínica aislada de la presión antes y después del tratamiento cuando se les explicaba el procedimiento de la automedida.

El tratamiento en el balneario consistió en la aplicación de aguas mineromedicinales sulfuradas-clorurado-sódico-cálcicas a través de diversos modos de aplicación durante 10 días.

En relación a la presión arterial clínica, los pacientes que tenían cifras > 140/90, habían diferencias significativas.

En los valores de automedida de la presión arterial (AMPA), se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores anteriores y posteriores al tratamiento.

Se comprueba que la estancia en un balneario de aguas sulfuradas siguiendo un tratamiento de 10 días se correlaciona con disminución de la presión arterial a expensas de la presión arterial sistólica.

**Palabras claves:** aguas mineromedicinales, balneoterapia, presión arterial

## Balneotherapy and its influence on blood pressure

### Abstract

In this study we analyze if the stay in a thermal baths resort and the treatment with sulphurated and ploid medicinal mineral water applied by topical therapy are associated to changes in the blood pressure.

*(\*) Parte de este trabajo ha sido publicado en Hipertens Riesgo Vasc. 2013;30(3):86-91*

We made a quasi-experimental study in individuals that come to have a thermal treatment through the IMSERSO (Social Services and Elder People Institute) programme in Murcia. We obtained randomly a sample of 53 patients out of 574 individuals. In the study, we included hypertensive patients and those with a normal one. We excluded those who couldn't make a self-measure of their blood pressure (SMBP). Before making the thermal treatment, the patients recorded 18 self-measures of their blood pressure and they repeated them the day before finishing the sessions of balneotherapy. Moreover, a clinic measure of the pressure was made to the patients of the study before and after the treatment, when they were informed about the procedure of the self-measure.

The treatment at the thermal waters resort consisted of the application of calcium sodium chlorinated sulphurated medicinal mineral waters through several ways of application for 10 days.

In relation to clinic blood pressure, the patients that had figures  $>140/90$ , recorded significant differences.

Regarding the values of self-measure of the blood pressure (SMBP), statistically significant differences were observed between the previous values and those after the treatment.

It is confirmed that the stay in a thermal baths resort of sulphurated waters following a treatment of ten days, is correlated to a decrease of the blood pressure at the expense of the systolic blood pressure.

**Key words:** mineral medicinal wáter, balneotherapy, high blood pressure

#### REFERENCIA NORMALIZADA

Martínez Guillamón MR. La Balneoterapia y su influencia sobre la Presión Arterial. *Bol Soc Esp Hidrol Med.* 2018; 33(1): 89-113. DOI: 10.23853/bsehm.2018.0454

## INTRODUCCIÓN

### **Hipertensión arterial y automedida de la presión arterial (AMPA)**

La hipertensión arterial (HTA) es un proceso caracterizado por la elevación mantenida de la presión arterial (PA) sistólica (HTA sistólica aislada), de la PA diastólica (HTA diastólica aislada) o de ambas. El criterio aplicado para definir la presencia de HTA es el superar unos valores umbrales de PA más allá de los cuales existe riesgo para la salud.

En la actualidad se consideran valores óptimos cifras de PA sistólica menores de 120 mm Hg y de PA diastólica menores de 80 mm Hg, y patológicos cifras de PA mayores o iguales de 140 mm Hg y de PA diastólica mayores o iguales de 90 mm Hg. Las categorías resultantes según los niveles de PA más reconocidas en la actualidad son las propuestas por The Seven report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7)<sup>1</sup> Tabla 1 y por la Sociedad Europea de Hipertension/ Sociedad Europea de Cardiología<sup>2</sup> Tabla 2.

**Tabla 1** - Definición y clasificación de los niveles de presión arterial (mm Hg) - JNC 7

<b>Clasificación</b>	<b>PAS</b>	<b>PAD</b>
<b>Normal</b>	<120	<80
<b>Prehipertensión</b>	120-139	80-89
<b>Hipertensión grado 1</b>	140-159	90-99
<b>Hipertensión grado 2</b>	≥160	≥100

PAS= presión arterial sistólica. PAD= presión arterial diastólica

**Tabla 2** - Definición y clasificación niveles de presión arterial (mm Hg) - SEH/SEC 2007

<b>Categoría</b>	<b>PAS</b>	<b>PAD</b>
<b>Óptima</b>	<120	y <80
<b>Normal</b>	120-129	y/o 80-84
<b>Normal alta</b>	130-139	y/o 85-89
<b>Hipertensión grado 1</b>	140-159	y/o 90-99
<b>Hipertensión grado 2</b>	160-179	y/o 100-109
<b>Hipertensión grado 3</b>	≥180	y/o ≥110
<b>Hipertensión sistólica aislada</b>	≥140	y <90

PAS= presión arterial sistólica. PAD= presión arterial diastólica

La HTA es un problema de salud pública de primera magnitud porque su prevalencia es muy alta, tiene una importante repercusión sobre la morbilidad y mortalidad de quienes la padecen, a lo que se añade que habitualmente no está bien controlada y porque genera grandes costes económicos.

La medida de la presión arterial es una de las exploraciones médicas tradicionales más comúnmente practicadas. Sin embargo, a pesar de que se realiza muy frecuentemente, es una de las medidas que se realiza de forma menos fiable y con un escaso cumplimiento de las recomendaciones aportadas por las diferentes guías nacionales e internacionales<sup>3</sup>.

Las técnicas de medida de la presión arterial incluyen la presión arterial clínica (PAC), la automedida de la presión arterial en domicilio (AMPA) y la monitorización ambulatoria de la PA (MAPA). A nivel poblacional las medidas de presión clínica en la consulta se ha visto que su valor es limitado, representa un valor de PA aislado no aportando información de la variabilidad de la PA y, por tanto, dicha medida es poco representativa de la presión arterial que soporta un individuo a lo largo de las 24 horas del día. Con esta técnica no se puede evitar la reacción de alerta de la consulta por lo que no es capaz de diagnosticar la hipertensión clínica

aislada o de bata blanca (HBB) y tampoco permite identificar a los pacientes con HTA de bata blanca inversa o HTA enmascarada. Según estudios, la prevalencia de HBB oscila entre el 15-30% y la de HTA enmascarada entre un 4-20%. Tabla 3.

**Tabla 3** - Umbrales de PA para definir la HTA según diferentes tipos de medida (mm Hg). SEH/SEC 2007

<b>Tipo de medida de PA</b>	<b>PAS</b>	<b>PAD</b>
<b>Consulta</b>	140	90
<b>MAPA 24 horas</b>	125-130	80
<b>MAPA día</b>	130-135	85
<b>MAPA noche</b>	120	70
<b>AMPA</b>	130-135	85

PAS= presión arterial sistólica. PAD= presión arterial diastólica

MAPA: monitorización ambulatoria de la presión arterial

AMPA: automedida de la presión arterial en domicilio

La automedida domiciliaria de presión arterial, la Liga Mundial de Hipertensión la definió como “las lecturas de PA realizadas por personas que no son profesionales sanitarios, es decir los propios pacientes o sus familiares, en el propio domicilio”. Estas automedidas se hacen con aparatos electrónicos automáticos o semiautomáticos preferiblemente de tipo oscilométrico, no se recomienda hacerlas con esfigmomanómetro de mercurio ni aparatos aneroides<sup>4-5</sup>. Estos aparatos precisan de una menor formación para su uso y son adecuados para pacientes con enfermedades asociadas como artritis y sordera. Además, su precio habitual los hace asequibles para la mayoría de los pacientes.

Deben ser aparatos calibrados y validados, incluso el grupo de trabajo sobre monitorización de la PA de la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH) propuso un nuevo protocolo que unifica protocolos diferentes, simplificando el procedimiento de validación. Se pueden incluso consultar las páginas web: [www.dableducational.com](http://www.dableducational.com), [www.bhsoc.org](http://www.bhsoc.org), [www.seh-lilha.org](http://www.seh-lilha.org) para más información sobre protocolos de validación<sup>3</sup>.

El tipo de manguito y cámara inflable, es un elemento muy importante, ya que, por muy sofisticado que sea un aparato de AMPA, una cámara demasiado corta o estrecha sobrestima la PA, y una cámara demasiado larga o ancha la infraestima. Para realizar AMPA se recomienda que el manguito lleve una hebilla para facilitar el autoajuste del brazalete y señales con marcas o zonas de color que permitan detectar si el manguito es el adecuado o que indiquen su mejor colocación.

Todos los aparatos deben revisarse al menos una vez al año o, en su defecto, comprobar directamente frente a aparatos fiables (en centro de salud o farmacia)

que funcionan correctamente. En general, se considera que una duración media de cinco años es un periodo realista y eficiente.

Evitan el sesgo del observador al hacer la medición y al permitir hacer determinaciones repetidas aumenta su precisión, siendo pues su exactitud y reproductibilidad superiores a las de las presiones arteriales medidas en la clínica. En diferentes estudios los valores medios de las presiones domiciliarias han sido superiores a los de las presiones clínicas, sobre todo en pacientes hipertensos, y similares a los de las presiones ambulatorias<sup>6-11</sup>. Con un mínimo número de automedidas, su reproducibilidad también ha sido superior a la de las presiones clínicas y similar a la de la MAPA<sup>12-14</sup>. Por tanto, se pueden considerar como un método exacto y reproducible.

En el estudio que nos ocupa, vamos a utilizar AMPA, como hemos podido comprobar un método totalmente fiable para ver si existen variaciones de presión arterial atribuibles al tratamiento termal y en qué medida esas variaciones pueden depender de otros factores.

La Sociedad Europea de Hipertensión en sus recomendaciones<sup>15-16</sup>, propone para el diagnóstico 2 medidas por la mañana y 2 medidas por la tarde-noche y excluir las medidas del primer día y en la fase de inicio o modificación del tratamiento propone incluir medidas al final del intervalo de dosificación y utilizar el promedio de medidas de 2 semanas para evaluar la respuesta al tratamiento. En la fase de seguimiento en pacientes controlados, propone que con un solo día por semana puede ser suficiente.

El documento de consenso español del 2007<sup>17</sup> propone para el diagnóstico 3 medidas por la mañana y 3 por la tarde durante 5 días, excluyendo el primer día y la primera medida; en el seguimiento propone las mismas medidas pero solo un día a la semana.

Sin embargo, en las últimas recomendaciones del grupo de trabajo de la Sociedad Europea de Hipertensión<sup>15-16</sup> se comenta que independientemente del número de medidas, su valor pronóstico es elevado (incluso con sólo 2-3 medidas). Sin embargo, se hace la observación de que cuando el número de medidas aumenta, el valor pronóstico mejora y recomiendan un mínimo de 12 medidas y utilizar 2 periodos del día, por la mañana antes de tomar la medicación y por la tarde antes de cenar, y sugieren 2 medidas por la mañana y 2 por la tarde durante 7 días y descartar el primer día tanto para el diagnóstico como para el seguimiento del paciente.

En cuanto a la monitorización ambulatoria de la presión arterial, hoy día la podríamos considerar como el método de referencia para el diagnóstico y evaluación correcta de los hipertensos. Es reproducible y es representativa de los valores de PA durante las 24 horas del día, aunque una limitación importante es el coste económico que supone. Diferentes estudios han observado que los valores de la MAPA se correlacionan mejor que la PAC con la lesión de órganos diana y con la morbimortalidad CV por lo que su valor pronóstico es más elevado.

Con la MAPA es posible diagnosticar la HTA clínica aislada y la HTA enmascarada clasificando a los pacientes de forma similar a la AMPA y además, al hacer medidas de PA durante la noche, permite identificar a pacientes que no descienden su PA durante el sueño (no dipper) que son pacientes de más riesgo. En función de la reducción porcentual de la PA durante el sueño con respecto al periodo de vigilia se puede clasificar a los pacientes hipertensos en dipper, no dipper, riser y dipper extremo Tablas 4 y 5.

**Tabla 4** - Clasificación de los pacientes según MAPA

<b>Patrón</b>	<b>Diferencia porcentual de la PA noche/día</b>
<b>Descenso normal (dipper)</b>	10-20%
<b>Descenso insuficiente ( no dipper)</b>	0-10%
<b>Elevación (riser)</b>	>0%
<b>Descenso extremo ( dipper extremo)</b>	>20%

**Tabla 5** - Valores de normalidad con MAPA

	<b>Normal</b>	<b>Anormal</b>
<b>Día</b>	$\geq 135/85$	$> 140/90$
<b>Noche</b>	$\leq 120/70$	$> 125/75$
<b>24 horas</b>	$\leq 130/80$	$> 135/85$

Por tanto, la MAPA es capaz de estratificar más allá de la PAC y de la AMPA identificando a pacientes con HTA de bata blanca, HTA enmascarada y a pacientes dippers o no dippers, en definitiva es capaz de identificar a aquellos con más o menos riesgo de tener un episodio cardiovascular en el adulto.

### **Las aguas mineromedicinales**

La utilización de aguas mineromedicinales es tan antigua como la historia del Medicina. En la época de Homero, los baños se usaban principalmente para higienizarse y refrescarse. En tiempos de Hipócrates, el baño se consideraba algo más que una simple medida higiénica, era beneficioso para la curación de la mayoría de las enfermedades. Los romanos usaban las aguas para el tratamiento de los problemas ortopédicos. Después de la Era Romana, la balneoterapia dejó de utilizarse. En el siglo XVI los baños fueron redescubiertos. Desde entonces, las curas termales se han practicado continuamente para el tratamiento de enfermedades músculo-esqueléticas principalmente<sup>18</sup>.

Actualmente los tratamientos con aguas mineromedicinales se hacen en los balnearios. En los centros balnearios se pueden alcanzar, además de los cuidados y

atenciones propiamente médicos, los efectos favorables derivados de un ambiente apacible, poco estrés, serenidad, belleza, contacto con la naturaleza, unas condiciones climáticas convenientes, una dieta adecuada, una convivencia social agradable, etc.

Las aguas mineromedicinales hoy en día son consideradas como agentes terapéuticos, como medicamentos naturales complejos; esto se ha visto en los diferentes estudios tanto físico-químicos, bioquímicos, fisiológicos como terapéuticos.

Existen distintas clasificaciones de las aguas mineromedicinales. La más utilizada es la clasificación química por el contenido aniónico/catiónico predominante. Hay que tener en cuenta que un agua mineromedicinal puede compartir varias características y suelen encontrarse además, oligoelementos que también son responsables de otras acciones. Los principales grupos son<sup>19</sup>: cloruradas, sulfatadas, sulfuradas, bicarbonatadas, carbogaseosas, radiactivas, oligometálicas, ferruginosas y Peloides (barros).

Las aguas de nuestro estudio son principalmente sulfuradas, que se comportan como antitóxicas y desensibilizantes, por su gran capacidad oxidorreductora. Tienen materia orgánica como algas y sulfobacterias.

Sus usos principales son procesos reumáticos, dermatológicos, otorrinolaringológicos y respiratorios crónicos.

Hay diversos trabajos (algunos de ellos tesis doctorales) que demuestran la gran eficacia de las aguas sulfuradas por su efecto antioxidante sobre el organismo<sup>20-23</sup>.

La hipertensión arterial puede ser tributaria de tratamiento de la cura hidrotermal y son muchos los sujetos que anualmente concurren a establecimientos balnearios europeos, tales como Royat, Bains-les-Bains, Bagnoles-de-l'Ore, Bad Nauheim, Casciana Termi, Chianciano, etc. y en España tales como Puente Viesgo (Cantabria), Termas De Orión (Gerona), Caldas de Oviedo, Alange (Badajoz), etc. Estas aguas se pueden utilizar en hipertensiones lábiles sin insuficiencia cardiaca o renal que las puede contraindicar. En principio se pueden beneficiar los pacientes con hipertensiones originadas por vasoconstricción o espasmo arterial por distintas causas<sup>24</sup>.

## HIPÓTESIS

La Región de Murcia es tierra de balnearios, tenemos el Balneario de Archena, el de Fortuna, y ya en desuso el de Alhama. Un amplio colectivo de la población acude a "tomar las aguas" y generalmente repiten todos los años. El tratamiento que reciben en el balneario con las aguas mineromedicinales, el ambiente, el relax, el que no tengan que realizar ninguna tarea doméstica, el estar con compañeros que tienen sus mismas dolencias, parece que les beneficia.

Partiendo de la base del concepto de no inferioridad, no existen en la literatura médica evidencias de que el tratamiento con aguas mineromedicinales perjudique a los pacientes hipertensos.

Existe la posibilidad de que no sólo no perjudique sino que además les pueda beneficiar y obtener reducción de sus cifras de PA.

Según lo anteriormente expuesto, se plantea como hipótesis que la estancia en un balneario con aguas mineromedicinales pueda disminuir la PA.

## OBJETIVO

Analizar si la estancia en un centro termal y el tratamiento con aguas mineromedicinales sulfuradas y peloides aplicados por vía tópica en el Balneario de Archena se correlaciona con cambios en la presión arterial.

## MATERIAL Y MÉTODO

### *Tipo de estudio*

Se trata de un estudio clínico prospectivo, descriptivo, cuasiexperimental de una cohorte de individuos del programa de Termalismo Social del Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO) en el que se van a evaluar las cifras de presión arterial al comenzar el tratamiento termal y al terminar dicho tratamiento, después de la aplicación de tratamientos termales con aguas sulfuradas en el Balneario de Archena (Murcia).

### *Selección de la muestra*

Para la **muestra** se seleccionan unos 53 individuos voluntarios de un total de 574, adscritos al programa de Termalismo Social del Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO), que acuden al Balneario de Archena a realizar tratamiento termal durante 12 días de estancia y 10 días de tratamiento entre noviembre de 2011 y marzo de 2012. Se escogió el grupo de IMSERSO por ser un grupo homogéneo en su conjunto.

La **selección** de la muestra se realiza por un criterio de búsqueda oportunista, aleatoria, no existe un rango de edad y se valora tanto individuos hipertensos como no hipertensos. Se reclutan 50 individuos aceptando que era un número mínimo suficiente.

### *Recepción de los pacientes*

A su llegada al balneario pasan consulta con el médico quien les hace una historia clínica y la exploración adecuada. En ésta se recogen antecedentes personales (enfermedades, intervenciones quirúrgicas, alergias), motivo de consulta, tratamiento farmacológico actual, patología asociada (varices, obesidad, fumador,...), edad

que tiene en el momento de realizar la historia, se toma la tensión arterial y se hace auscultación cardio-pulmonar. La exploración será en función de la enfermedad actual.

### ***Criterios de selección***

Criterios de inclusión:

Pacientes del grupo IMSERSO, de ambos sexos, diagnosticados o no de HTA.

Para seleccionar adecuadamente al paciente, debe tener un adecuado nivel cognitivo e intelectual para el aprendizaje y manejo de la técnica o, en su defecto, un cuidador que cumpla dichas condiciones.

Los pacientes no deben presentar limitaciones para la automedida como enfermedad cerebrovascular, temblor importante, alteraciones visuales, arritmias cardíacas u otras enfermedades que dificulten la automedida. Se recomienda que no sean pacientes de personalidad obsesiva o neurótica, ya que puede sobreutilizar la técnica y presentar mayor ansiedad ante las fluctuaciones habituales de la presión arterial.

Si presentan características para ser incluidos en el estudio, se les informa en qué consiste y se solicita su colaboración.

Criterios de exclusión:

Pacientes que no den su consentimiento para entrar en el estudio.

Pacientes que no hagan correctamente la automedida de la presión arterial.

Pacientes que no completen adecuadamente las encuestas sobre hábitos saludables y dieta mediterránea.

### ***Consentimiento informado***

Si presentan características para ser incluidos en el estudio, se les informa en qué consiste y se solicita su colaboración. El consentimiento es verbal.

### ***Criterios de AMPA***

Para realizar correctamente la automedida, se debe determinar la medida en el brazo que aporte cifras de presión arterial más elevadas, por lo que primero se debe de tomar la presión en los dos brazos y luego valorar cual es el que más nos interesa.

En general:

- No se debe de realizar la medida entre media hora y una hora después de comer, beber o de realizar ejercicio físico intenso.
- Se debe evitar la medida si tiene dolor o situación de estrés o nerviosismo.
- Es importante que no tenga ganas de orinar antes de realizar la toma.
- No se debe consumir alcohol, café o tabaco durante la hora previa.
- Se debe procurar que el ambiente sea tranquilo, sin ruidos y con temperatura agradable, reposará sentado, al menos 5 minutos antes de realizar la medida.
- El manguito se coloca en posición adecuada, es decir, 2-3 cm por encima de la flexura del codo, evitar hablar y mantener una postura cómoda y relajada, procurando apoyar la espalda, evitar cruzar las piernas y no mover el brazo.

- Seguir las instrucciones del aparato, leer correctamente los datos y apuntar los tres valores que aparecen en la pantalla, que serán presión arterial sistólica, diastólica y frecuencia cardiaca, así como la hora del día y fecha de cada medida si el aparato no lo imprime.

A su llegada antes de realizar los tratamientos, se hacen las determinaciones mediante AMPA, se realizan 6 automediciones antes del desayuno, 6 antes de la comida y 6 antes de la cena. El día previo antes de abandonar el Balneario, mediante AMPA se volvería a realizar el mismo proceso, se volverían a realizar 6 automediciones antes del desayuno, otras 6 antes de la comida y 6 antes de la cena.

La primera determinación antes del desayuno al inicio y al final del estudio, se hace en bipedestación después de estar tres minutos sentado al menos y se toma la tensión en esta misma posición.

Con este proyecto comprobaríamos si disminuye la presión arterial con el tratamiento termal y en qué medida estas variaciones pueden depender de otros factores.

Las mediciones mediante AMPA se realizan mediante tensiómetro automático OMRON M9 validado y correctamente calibrado. Para la exploración física se empleará una báscula Tefal Sensitive Computer y un tallímetro KAWE referencia 44 444 ambos de la consulta médica. El perímetro de cintura se calculó mediante cinta métrica tomando como referencia el punto medio entre el margen costal inferior y la cresta iliaca anterior.

### ***Protocolo de balneoterapia***

En el tratamiento se utilizan aguas minero-medicinales sulfuradas clorurado-sódico cálcicas, con una temperatura de emergencia de 51'7° y una mineralización total de 3'6 gr/l. (calcio: 298'32 mg/l, magnesio: 76'23 mg/l, sodio: 930'20 mg/l, potasio 132'41 mg/l, bicarbonato: 329'1 mg/l, sulfatos: 444'99 mg/l, cloruros 1778'43 mg/l; gases disueltos: ácido sulfhídrico: 8'2 mg SH<sub>2</sub>/l y anhídrido carbónico: 75'3 mg CO<sub>2</sub>/l).

Cada paciente recibe dos tratamientos termales diarios, en su mayoría lodo en articulaciones afectadas seguido de baño. Pueden aplicarse entre una y tres técnicas termales, en cuyo caso al lodo le seguirá el baño y a éste la tercera aplicación (estufa, masaje archena, chorro o ducha), la mayoría de los pacientes han incluido baño termal, lodo y masaje archena. Las pautas de tratamiento siempre serán bajo prescripción médica, en función de la patología que presente y del estado general (a tener en cuenta sobre todo patologías cardiovasculares, respiratorias, posibles descompensaciones e infecciones). Se recomienda que dicho tratamiento vaya seguido de media hora de reposo en la cama.

La balneoterapia se repite durante 10 días en los que el paciente permanece en el balneario. El tratamiento se efectúa en la galería termal cuya temperatura media es de 26° C y la humedad relativa del 80%.

Las técnicas crenoterápicas son las siguientes:

1. **Baño termal o de hidromasaje** (inyectando en el agua aire a presión constante de 1 atmósfera) en bañera de mármol (200 cm x70 x60 cm) a 36-38°

durante 15 minutos. Habitualmente se aplica como baño completo, es decir, todo el cuerpo sumergido en el agua y la superficie de ésta por encima de los hombros.

2. **Duchas circulares:** emparrillado circular multiperforado con 5 parrillas de 100 cm de diámetro. De cada una surgen unos 25 chorros de 1-2 mm que inciden en toda la superficie corporal, la primera a 30 cm del suelo, las siguientes separadas entre sí 25 cm. Aplicación de 5 minutos a 37-39°, con una presión de 2 atmósferas. Las duchas son de obra.
3. **Peloides:** mezcla de componente sólido (arcilla tipo bentonita) con agua mineromedicinal en proporción 40 a 60 que tras un tiempo de maduración en el agua queda preparado para su aplicación. Su temperatura estará entre 42-45° en el momento de aplicarla. Se aplica de forma general sobre todas las articulaciones del organismo o bien de forma local sobre articulaciones específicas. Se realiza una envoltura corporal con sábana de polietileno seca y el tiempo de permanencia es de 15 minutos. Posteriormente el técnico retira el lodo junto con la sábana y los deja en la gaveta para su desecho. Se procede a retirar el resto del lodo de la superficie corporal mediante chorro de limpieza con agua termal.
4. **Masaje Archena:** El paciente se tumba en una camilla sobre la que están colocadas duchas de agua que inciden sobre él a la vez que recibe el masaje de tal manera que el masajista pueda trabajar cada sector interrumpiendo la caída de agua de esa zona. Se utiliza lodo a 32-33° como vehículo del masaje. La temperatura del agua es de 38° y la duración de la aplicación de 30 minutos.
5. **Estufa húmeda:** estufa natural aprovechando la captación de agua del manantial, la cual hace que en este habitáculo haya una temperatura de 42-45° C y una humedad relativa en torno al 95%. El paciente debe permanecer en el interior durante 20 minutos, a intervalos de 5; es aconsejable que en medio de esos intervalos salga a refrigerarse con ducha de agua fría.
6. **Chorro termal:** proyección de agua con manguera a una presión variable entre 1 y 3 atmósferas, a una distancia de 3-5 metros haciendo un recorrido que comienza por pies, sigue una trayectoria ascendente por todo el cuerpo para descender de nuevo y así repetidas veces. Aplicación de 3-5 minutos a 37-39° C.

Cada paciente recibe una o dos aplicaciones diarias, en función de su patología y, siempre bajo prescripción médica. Los tratamientos son realizados durante 10 días.

### ***Selección y definición de las variables a estudio***

Las variables registradas en cada paciente previamente a la balneoterapia serán las siguientes:

1. Presión arterial sistólica (PAS) en la entrevista inicial. Variable cuantitativa, se mide en mmHg.

2. Presión arterial diastólica (PAD) en la entrevista inicial. Variable cuantitativa, se mide en mmHg.
3. Frecuencia cardiaca en la entrevista inicial. Variable cuantitativa, se mide en latidos/ minuto.

Estas tres medidas se registran al entregarles y explicarles el funcionamiento del tensiómetro.

4. Mediciones de AMPA que registran el primer día de tratamiento. Variable cuantitativa que se expresa en mmHg.

Tras la balneoterapia se registrará lo siguiente:

1. Presión arterial sistólica (PAS) en la entrevista final. Variable cuantitativa, se mide en mmHg.
2. Presión arterial diastólica (PAD) en la entrevista final. Variable cuantitativa, se mide en mmHg.
3. Frecuencia cardiaca en la entrevista final. Variable cuantitativa, se mide en latidos/ minuto.
4. Mediciones de AMPA que se registra el último día de tratamiento.

### ***Metodología estadística e informática aplicada***

Respecto al análisis estadístico previsto, los resultados serán codificados e introducidos en una base de datos de Microsoft para Windows, diseñada para tal efecto.

Se realizó un **análisis descriptivo** de cada variable en cada grupo obteniendo para las variables cualitativas la distribución de frecuencias y el porcentaje y para variables cuantitativas la media, desviación típica, máximo y mínimo mediante el programa SPSS versión 15.0

Para el **análisis analítico**, la comparación de medias en variables cuantitativas se realizó mediante un test de ANOVA multifactorial mediante el programa Estadística 7.

En los diferentes contrastes de hipótesis se han aceptado como significativos los resultados obtenidos para un valor de  $p < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

### **Pacientes participantes en el estudio**

La población diana (pacientes del colectivo de IMSERSO tratados desde noviembre 2011 hasta marzo 2012) fue de 574 pacientes. De los cuales aleatoriamente se escogen 53 pacientes, abandonando el estudio 3 pacientes (El paciente 1, no quiso realizar la automedida después del registro del desayuno. Los pacientes 2 y 3, no realizaron adecuadamente el registro de la automedida).

### **Análisis**

#### ***Presión arterial sistólica (PAS)*** Tabla 6

Existe una diferencia de PAS media de 6,5 mm Hg entre el inicio y final del estudio Tabla 7.

**Tabla 6** - Frecuencias según hipertensión

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>HTA</b>	29	58
<b>No HTA</b>	21	42

**Tabla 7** - Presión arterial sistólica aislada al inicio y final del estudio

	<b>Media</b>	<b>Rango</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>PAS inicio</b>	133,0	60	100	160
<b>PAS final</b>	126,5	70	90	160

Al comparar PAS media de la entrevista inicial con la final se puede comprobar que existen diferencias, influye el tratamiento en la toma de PAS inicial con respecto de la final, siendo estas diferencias estadísticamente significativas Tabla 8.

**Tabla 8** - PAS media aislada y tratamiento. ANOVA de 1 factor (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAS inicio</b>	<b>Media Cuadrática PAS inicio</b>	<b>F. PAS inicio</b>	<b>Sig. PAS inicio</b>
<b>Tratamiento</b>	1	1063	1063	6,109	<b>0,015</b>

Al comparar PAS media antes y después del tratamiento se observa que existen diferencias, siendo las PAS media más bajas después del tratamiento Tabla 9.

**Tabla 9** - PAS media aislada y tratamiento. Test de Fisher (T de F)

<b>Tratamiento</b>	<b>Media PAS inicio</b>	<b>Desviación estandar</b>
<b>Antes</b>	126,5	12,3
<b>Después</b>	133,0	13,9

Con este estudio analítico se comprueba que existe diferencia entre la hora del día y la PAS media tomada sin bipedestación, es decir, que influye la hora del día en la PAS media, siendo esta influencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) Tabla 10.

Al comparar PAS media sin bipedestación y hora del día, se comprueba que donde más diferencias existen, es en la hora de la comida, siendo esta diferencia significativa Tabla 11,

**Tabla 10** - PAS media sin bipedestación y hora del día (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAS inicio</b>	<b>Media Cuadrática PAS inicio</b>	<b>F. PAS</b>	<b>Sig. PAS</b>
<b>Tratamiento</b>	2	8750	4375	14,48	<b>0,001</b>

**Tabla 11** - PAS media sin bipedestación y hora del día (T de F)

<b>Hora del día</b>	<b>PAS Media</b>	<b>PAS Desviación estandar</b>
<b>Comida</b>	123,5	15,6
<b>Cena</b>	128,5	17,3
<b>Desayuno</b>	128,9	19,5

Con este estudio analítico se comprueba que existe diferencia entre el tratamiento y la PAS media tomada sin bipedestación, es decir, que influye el tratamiento en la PAS media, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) Tabla 12.

**Tabla 12** - PAS media sin bipedestación y tratamiento (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAS</b>	<b>Media Cuadrática PAS</b>	<b>F. PAS</b>	<b>Sig. PAS</b>
<b>Tratamiento</b>	1	2074	2074	6,87	<b>0,001</b>

Al comparar PAS media sin bipedestación antes del tratamiento y después se puede ver que la PAS media después del tratamiento es más baja que antes de dicho tratamiento siendo esta diferencia significativa Tabla 13.

**Tabla 13** - PAS media sin bipedestación y tratamiento (T de F)

<b>Tratamiento</b>	<b>PAS Media</b>	<b>PAS Desviación estandar</b>
<b>Después</b>	125,7	17,4
<b>Antes</b>	128,0	17,6

Al unir hora del día y tratamiento se puede comprobar que no influye en la PAS media tomada sin bipedestación, siendo esta diferencia no estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) Tabla 14.

**Tabla 14** - PAS media sin bipedestación y hora del día y tratamiento (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAS</b>	<b>Media Cuadrática PAS</b>	<b>F. PAS</b>	<b>Sig. PAS</b>
<b>Hora del día y Tratamiento</b>	2	934	467	1,55	0,213

Al comparar PAS media tomada en bipedestación respecto a sin bipedestación podemos afirmar que existen diferencias, la bipedestación influye en la PAS, siendo estas diferencias estadísticamente significativas,  $p < 0,05$  Tabla15

**Tabla 15** - PAS media y bipedestación (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAS</b>	<b>Media Cuadrática PAS</b>	<b>F. PAS</b>	<b>Sig. PAS</b>
<b>Bipedestación</b>	1	8937	8937	28,17	<b>0,001</b>

Al comparar PAS media tomada sin bipedestación y en bipedestación, podemos comprobar que existen diferencias. La PAS media es más elevada en los pacientes en bipedestación, siendo estas diferencias significativas Tabla16

**Tabla 16** - PAS media y bipedestación (T de F)

<b>Bipedestación</b>	<b>PAS Media</b>	<b>PAS Desviación estandar</b>
<b>No</b>	126,8	17,5
<b>Si</b>	136,6	20,7

### ***Presión arterial diastólica (PAD)***

Existe una diferencia de PAD media de 2,54 mm Hg entre el inicio y final del estudio Tabla 17.

**Tabla 17** - Presión arterial diastólica al inicio y final del estudio

	<b>Media</b>	<b>Rango</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>PAD inicio</b>	78,5	31	60	91
<b>PAD final</b>	75,9	31	65	96

Al comparar PAD media de la entrevista inicial con la final se comprueba que no existen diferencias, no podemos afirmar que el tratamiento influya en la PAD media. No es estadísticamente significativo Tabla 18.

**Tabla 18** - PAD media aislada y tratamiento (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAD inicio</b>	<b>Media Cuadrática PAD inicio</b>	<b>F. PAS inicio</b>	<b>Sig. PAD inicio</b>
<b>Tratamiento</b>	1	171,6	171,6	3,26	0,073

Al comparar PAD media aislada antes y después del tratamiento se observa que no existen diferencias Tabla 19.

**Tabla 19** - PAD media aislada y tratamiento (T de F)

<b>Tratamiento</b>	<b>Media PAD inicio</b>	<b>Desviación estandar</b>
<b>Después</b>	75,9	6,5
<b>Antes</b>	78,5	7,8

Se observa que influye la hora del día en la PAD media tomada sin bipedestación, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) Tabla 20.

**Tabla 20** - PAD media sin bipedestación y hora del día (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAD</b>	<b>Media Cuadrática PAD</b>	<b>F. PAD</b>	<b>Sig. PAD</b>
<b>Hora del día</b>	2	3625	1812	18,72	<b>0,001</b>

Al comparar hora del día y PAD media sin bipedestación, se comprueba que la PAD media es más baja antes de la comida, siendo esta diferencia significativa Tabla 21.

**Tabla 21** - PAD media sin bipedestación y hora del día (T de F)

<b>Hora del día</b>	<b>PAD Media</b>	<b>PAD Desviación estandar</b>
<b>Comida</b>	74,5	9,7
<b>Cena</b>	77,6	9,1
<b>Desayuno</b>	78,1	10,7

Se comprueba que influye el tratamiento en la PAD media tomada sin bipedestación, siendo esta diferencia estadísticamente significativa Tabla 22.

**Tabla 22** - PAD media sin bipedestación y tratamiento (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAD</b>	<b>Media Cuadrática PAD</b>	<b>F. PAD</b>	<b>Sig. PAD</b>
<b>Tratamiento</b>	1	417	417	4,30	<b>0,038</b>

Al comparar PAD media sin bipedestación antes del tratamiento y después se determina que la PAD media después del tratamiento es más baja que antes de dicho tratamiento siendo esta diferencia significativa Tabla 23.

**Tabla 23** - PAD media sin bipedestación y tratamiento (T de F)

<b>Tratamiento</b>	<b>PAD Media</b>	<b>PAD Desviación estandar</b>
<b>Después</b>	76,1	9,5
<b>Antes</b>	77,2	10,3

Al unir hora del día y tratamiento se determina que no influye en la PAD media tomada sin bipedestación, siendo esta diferencia no estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) Tabla 24.

**Tabla 24** - PAD media sin bipedestación y hora del día y tratamiento (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAD</b>	<b>Media Cuadrática PAD</b>	<b>F. PAD</b>	<b>Sig. PAD</b>
<b>Hora del día y Tratamiento</b>	2	142	71	0,73	0,481

Al comparar PAD media tomada en bipedestación respecto a sin bipedestación se puede afirmar que existen diferencias, la bipedestación influye en la PA, siendo estas diferencias estadísticamente significativas,  $p < 0,05$  Tabla 25.

**Tabla 25** - PAD media y bipedestación (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados PAD</b>	<b>Media Cuadrática PAD</b>	<b>F. PAD</b>	<b>Sig. PAD</b>
<b>Bipedestación</b>	1	3796	3796	36,98	<b>0,001</b>

Al comparar PAD media tomada sin bipedestación y en bipedestación, se puede afirmar que existen diferencias. La PAD media es más elevada en los pacientes en bipedestación, siendo estas diferencias significativas Tabla 26.

**Tabla 26** - PAD media y bipedestación (T de F)

<b>Bipedestación</b>	<b>PAD Media</b>	<b>PAD Desviación estandar</b>
<b>No</b>	76,6	9,9
<b>Si</b>	83,0	12,1

### **Frecuencia cardiaca (FC)**

Se comprueba que influye la hora del día en la FC media tomada sin bipedestación, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) Tabla 27.

**Tabla 27** - FC media sin bipedestación y hora del día (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados FC</b>	<b>Media Cuadrática FC</b>	<b>F. FC</b>	<b>Sig. FC</b>
<b>Hora del día</b>	2	1994	997	6,67	<b>0,001</b>

Al comparar hora del día y frecuencia cardiaca sin bipedestación, se observa que la frecuencia cardiaca es más baja antes del desayuno, siendo esta diferencia significativa Tabla 28.

**Tabla 28** - FC media sin bipedestación y hora del día (T de F)

<b>Hora del día</b>	<b>FC Media</b>	<b>FC Desviación estandar</b>
<b>Desayuno</b>	72,0	11,8
<b>Cena</b>	74,0	11,6
<b>Comida</b>	74,9	13,0

Con este estudio se puede determinar que el tratamiento no influye en la frecuencia cardiaca media tomada sin bipedestación, siendo esta diferencia no estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) Tabla 29.

Al comparar frecuencia cardiaca media sin bipedestación antes del tratamiento y después se puede ver que la frecuencia cardiaca media no experimenta cambios, no existen diferencias significativas Tabla 30.

Al unir hora del día y tratamiento se comprueba que no influye en la frecuencia cardiaca media tomada sin bipedestación, siendo esta influencia no estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) Tabla 31.

**Tabla 29** - FC media sin bipedestación y tratamiento (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados FC</b>	<b>Media Cuadrática FC</b>	<b>F. FC</b>	<b>Sig. FC</b>
<b>Tratamiento</b>	1	261	261	1,75	<b>0,186</b>

**Tabla 30** - FC media sin bipedestación y tratamiento (T de F)

<b>Tratamiento</b>	<b>FC Media</b>	<b>FC Desviación estandar</b>
<b>Antes</b>	73,3	12,0
<b>Después</b>	74,2	12,5

**Tabla 31** - FC media sin bipedestación y hora del día y tratamiento (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados FC</b>	<b>Media Cuadrática FC</b>	<b>F. FC</b>	<b>Sig. FC</b>
<b>Hora del día y Tratamiento</b>	2	7	4	0,02	0,975

Al comparar frecuencia cardiaca media tomada en bipedestación respecto a sin bipedestación se puede afirmar que existen diferencias, la bipedestación influye en la PA, siendo estas diferencias estadísticamente significativas,  $p < 0,05$  Tabla 32.

**Tabla 32** - FC media y bipedestación (ANOVA)

	<b>Grado de Libertad</b>	<b>Suma Cuadrados FC</b>	<b>Media Cuadrática FC</b>	<b>F. FC</b>	<b>Sig. FC</b>
<b>Bipedestación</b>	1	918	918	6,03	<b>0,014</b>

**Tabla 33** - FC media y bipedestación (T de F)

<b>Bipedestación</b>	<b>FC Media</b>	<b>FC Desviación estandar</b>
<b>No</b>	73,8	12,2
<b>Si</b>	76,9	13,2

Al comparar frecuencia cardiaca media tomada sin bipedestación y en bipedestación, se puede comprobar que existen diferencias. La presencia de bipedestación no influye en la frecuencia cardiaca Tabla 33.

## DISCUSIÓN

La medición correcta de la presión arterial (PA) es fundamental para el diagnóstico y el seguimiento del paciente hipertenso y exige una técnica adecuada que evite al máximo los factores que la puedan modificar.

Se sigue recomendando la determinación de la PA en la consulta o presión arterial clínica como técnica principal de medición; sin embargo, esta técnica presenta una serie de limitaciones por lo que se han empezado a utilizar técnicas complementarias de medición de la PA para mejorar el grado de exactitud y precisión. Entre ellas está la automedida de la PA (AMPA). Es una técnica sencilla, segura, de bajo coste, que puede ser muy útil en el manejo clínico del hipertenso en atención primaria<sup>25</sup>.

En el presente estudio realizado con individuos que acudían al Balneario de Archena, "a tomar las aguas" hemos utilizado esta técnica. La aceptación de los pacientes ha sido muy elevada, ya muchos conocían esta técnica porque incluso tenían un aparato muy parecido en su casa. Solamente 3 no tomaron un registro adecuado mediante AMPA. Existen diversos trabajos (McManus et al.<sup>26</sup>; Chodosh et al.<sup>27</sup>; Buitrago y Martínez Moreno<sup>28</sup> que confirman lo anterior, pues esta técnica puede ser de gran ayuda en la práctica habitual.

Al comprobar los resultados, pudimos observar que existían diferencias entre la toma de PAS, PAD y frecuencia cardiaca media (sin bipedestación) y la hora del día. La PAS y la PAD media (sin bipedestación) más bajas son antes de la comida. La frecuencia cardiaca media (sin bipedestación) es más baja antes del desayuno. La PAS y la PAD media (sin bipedestación) son más bajas después del tratamiento, no existiendo diferencias en la frecuencia cardiaca.

Al unir hora del día y tratamiento, no podemos afirmar esas diferencias ni en PAS, PAD ni en frecuencia cardiaca media (sin bipedestación).

En este estudio, en la PAS media (sin bipedestación) hubo un descenso de 5,4 mm Hg de la comida con respecto al desayuno, y un descenso de 5 mm Hg en la comida con respecto a la cena. Hubo un descenso de PAD entre el desayuno y la comida de 3,6 mm Hg y otro descenso entre la comida y la cena de 3,1 mm Hg. La frecuencia cardiaca ha sido más baja en el desayuno, hubo una diferencia entre desayuno y comida de 2,96 pulsaciones/ minuto y entre el desayuno y comida de 2,078 pulsaciones/ minuto.

La PAS media (sin bipedestación) es más baja después del tratamiento 2,3 mm Hg y la PAD media 1,1 mm Hg igualmente. No existen diferencias en la frecuencia cardiaca media (sin bipedestación) entre antes y después del tratamiento. Así que se

puede confirmar la hipótesis del trabajo de que la estancia en un balneario con aguas mineromedicinales sulfuradas en este caso el Balneario de Archena disminuye la presión arterial.

En diversos trabajos como los de Jimeno<sup>29</sup> y Hernández Torres<sup>21</sup> se comprueba que existe una disminución de la presión arterial.

Así Jimeno Barrios en una población de 563 pacientes mayores de 60 años, observando las cifras de PA al inicio y después del tratamiento termal se observó una disminución tanto de PAS como de TAD de manera que del grupo de estudiados que se encontraban clasificados como hipertensos en fases I y II y los de tensión arterial normal elevada, un porcentaje significativo pasó a formar parte de los que clasificamos como PA normal y óptima. Se observaban diferencias estadísticamente significativas.

Hernández Torres en su tesis doctoral, se estudiaron globalmente hombres y mujeres, pudiéndose observar una disminución de la PAS de 8,8 mm Hg (7%) entre el control a su llegada al balneario y después de los 14 días de tratamiento. La media de la TAD disminuyó en 6,2 mm Hg (7,9%). Es decir, tanto la PAS como la PAD bajaron más de un 7 %, superando en más de 5 mm Hg (6,5 %) las disminuciones que se obtienen en las consultas médicas mediante el reposo y relajación del paciente previos a una nueva medición de su TA: La PAS/PAD tras el tratamiento crenoterápico descendió en 7 y 4 mm Hg, respectivamente, llegando a ser el descenso de 10/6,5 mm Hg en pacientes hipertensos tratados farmacológicamente y de 11/12 mm Hg en pacientes hipertensos no tratados farmacológicamente, obteniendo diferencias estadísticamente significativas. Observando todo el estudio en su conjunto, se percibe que los mejores resultados de disminución de la PA tras el tratamiento termal se produjeron en mujeres hipertensas, con porcentajes de disminución entre el 8,5 % (PAS) y 10,2 % (PAD)<sup>21</sup>.

Otros estudios como los de Ekmekcioglu et al.<sup>31</sup> en Austria confirma el beneficio de la balneoterapia al medir la PA con MAPA, donde se ven más beneficiados los pacientes con tensiones normal-alta e hipertensión grado I. Existen estudios como el de Oláh et al.<sup>30</sup> en el que se confirma que la balneoterapia no está contraindicada en pacientes hipertensos ni obesos<sup>29</sup>.

Al valorar las cifras de PAS, PAD y frecuencia cardiaca medias respecto a la presencia o no de bipedestación, podemos afirmar que existen diferencias, así la PAS, PAD y la frecuencia cardiaca es mayor en bipedestación que si no existe bipedestación, una diferencia en la PAS media de 9,79 mm Hg, una diferencia en la PAD media de 6,4 mm Hg y una diferencia de 3,1 4 mm Hg en la frecuencia cardiaca media. No encontrando estudios que relacionen presiones arteriales en bipedestación y aguas mineromedicinales.

Respecto a las cifras de PAS y PAD medias aisladas, cuando les explicaba el manejo del aparato y al recogerles dicho tensiómetro, encontramos que existen diferencias en la PAS media aislada. Esta PAS media aislada disminuye 6,5 mm Hg. No encontramos esas diferencias en la PAD media aislada. La frecuencia

cardiaca no fue tomada por falta de registro en el estudio. Estos datos no son representativos ya que en la entrevista inicial los pacientes suelen estar muy nerviosos, tienen que coger los horarios de los tratamientos, y puede influir en esta diferencia de PAS media aislada. Aun así se encuentra una diferencia a favor de que cuando terminan en el balneario su PAS media ha disminuido.

La estancia media en un balneario para encontrar mejoría física debe ser de un mínimo de nueve días de tratamiento, lo que antiguamente se decía “la novena”<sup>19</sup>. Y se debería de repetir 2 veces al año.

Durante la aplicación tópica del agua mineromedicinal muchos de sus elementos mineralizantes atraviesan la barrera cutánea dependiendo de su solubilidad (el sulfuro de hidrógeno, el carbónico, el radón y el yodo). La incorporación de estos minerales al organismo pueden provocar diversas acciones: catalítica, antitóxica, antihistamínica, etc.

Las aguas sulfuradas se comportan como antitóxicas y desensibilizantes por su gran capacidad oxidorreductora<sup>21-24</sup>. El azufre reducido de que constan, debido a su transmineralización tiene un especial tropismo por las estructuras articulares sobre todo el cartílago ya que penetra en el tejido conjuntivo fijándose a los mucopolisacáridos. Estos efectos podrían ayudar a explicar, junto con el ambiente balneario esta disminución de la PA.

El “ambiente balneario” es un factor importante en los resultados del tratamiento. Numerosos factores podrían colaborar positivamente con los efectos informados, ya sea el cambio de ambiente, el paisaje del balneario, las ausencias de tareas domésticas y/o laborales, la relajación física y mental, la atmósfera no competitiva, el apoyo de otros compañeros con la misma dolencia, el acceso más fácil a diferentes actividades de ocio, ejercicio, etc. Son muchos los pacientes hipertensos que en su estancia tienen que reducir la medicación antihipertensiva, porque precisan menos medicamentos para controlar la PA.

Los pacientes de nuestro estudio principalmente han utilizado las técnicas del lodo, baño y de masaje, pero existen otras técnicas como la sauna que puede ser otra opción según estudios como el de Nguyen et al.<sup>33</sup> (USA) y Hannuksela y Ellahham<sup>34</sup> (Finlandia) que afirman los beneficios de la sauna en la PA.

Existen otros tipos de tratamientos como la climatoterapia y la talasoterapia, donde su efecto positivo sobre la PA se pone en varios artículos, como el realizado en el Mar Muerto que encontraba cambios en la PA en 72 pacientes que se sometieron a tratamiento durante dos semanas. La PAS descendió 17 mm Hg como media en normo e hipertensos y la diastólica en 8 mm Hg. Concluye el informe que la hipertensión no es una contraindicación para la talasoterapia si bien al contrario, puede favorecer esta patología tan frecuente<sup>32</sup>.

Otros posibles usos de las aguas sulfuradas pueden estar en la diabetes<sup>35</sup>, isquemia intestinal<sup>36</sup>, faringitis<sup>37</sup>, etc.

Así el desarrollo del Termalismo podría aportar muchos beneficios como: disminución del consumo de fármacos, ser una terapia natural no agresiva, bien acep-

tada por grupos gerontológicos, disminución del absentismo laboral y escolar por enfermedad, bajo coste cama/tratamiento, descongestión en Centros de Salud y hospitalarios, descentralización sanitaria, acercamiento de la sanidad a las áreas rurales, equidad, eficacia y eficiencia del sistema, franca y manifiesta mejoría y potencialidad en la Educación sanitaria de determinados grupos poblacionales<sup>21</sup>. En estudios como el de González Céspedes et al.<sup>38</sup> en ancianos de 65 años o más después de un tratamiento balneoterápico, se obtuvo una mejoría de la salud autopercebida del 35,5% después de dicho tratamiento, así como una mejoría en los trastornos del ánimo.

## CONCLUSIONES<sup>39</sup>

Se comprueba que la estancia en un balneario de aguas sulfuradas siguiendo un tratamiento de 10 días se correlaciona con disminución de la presión arterial a expensas de la presión arterial sistólica, sin que se hayan evidenciado cambios ponderales.

No se detectan signos de hipotensión ortostática con este tipo de tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*. 2003;42(6):1206-52.
2. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R et al. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2007;25(6):1105-87.
3. Coca A, Bertomeu V, Dalfó A, Esmatjes E et al. Automedida de la presión arterial. Documento de Consenso Español. *Nefrología*. 2007;27(2):139-53.
4. Grupo de Trabajo en HTA de la semFYC. Automedida de la presión arterial (AMPA) en atención primaria (I). *Aten Primaria*. 2003;31(8):545-52.
5. Grupo de Trabajo en HTA de la semFYC. Automedida de la presión arterial (AMPA) en atención primaria (II). *Aten Primaria*. 2003;31(9):606-12.
6. Mayoral E, Lapetra J, Santos JM, López A, Ruiz J, Cayuela A. El efecto de bata blanca en atención primaria. Análisis en los pacientes con hipertensión arterial de nuevo diagnóstico. *Med Clin (Barc)* 1997; 108: 485-489.
7. Staessen JA, Bienaszewski L, O'Brien ET, Imai Y, Fagard R. An epidemiological approach to ambulatory blood pressure monitoring: the Belgium population study. *Blood Press Monit* 1996; 1: 13-26.
8. Van Boxtel MPJ, Gaillard C, Van Es Cg, Jolles J, Leeuw PW: Repeated automatic versus ambulatory blood pressure measurement: the effect of age and sex in a normal ageing population. *J Hypertens*. 1996; 14: 31-40.

9. Chatellier G, Dutrey-Dupagne C, Vaur L, Zannad F, Genes N, Elkik F, Menard J. Home self blood pressure measurement in general practice. The SMART study. *Am J Hypertens*. 1996; 9: 644-652.
10. Stewart MJ, Gough K, Reid M et al. "White -coat" hypertension: a comparison of detection using ambulatory blood pressure monitoring or home monitoring of blood pressure. *J Hypertens*. 1996; 14: 1507.
11. Mancia G, Ulian L, Parati G, Trazzi S. Increase blood pressure reproducibility by repeated semiautomatic blood pressure measurements in the clinic environment. *J Hypertens*. 1994; 12: 469-463.
12. Mancia G, Omboni S, Parati G, Trazzi S, Mutti E. Limited reproducibility of hourly blood pressure values obtained by ambulatory blood pressure monitoring: implications for studies on antihypertensive drugs. *J Hypertens*. 1992; 10: 1531-1535.
13. Coats A. Reproducibility or varying of causal and ambulatory blood pressure data: implications for clinical trials. *J Hypertens*. 1990 (supl 6): S17-S20.
14. División J, Puras A, Sanchis C, Artigao L, López Abril J, López De Coca E, Massó J, Rodríguez Paños B. Exactitud y precisión en la medida de la presión arterial. Estudio comparativo de las automedidas domiciliarias con la medida de la presión arterial en la consulta y la monitorización ambulatoria de la presión arterial. *Aten Primaria*. 2001;27(5):299-307.
15. O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Imai Y et al. European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *J Hypertens*. 2003;21(5):821-48.
16. Coca A, Bertomeu V, Dalfó A, Esmatjes E et al. Automedida de la presión arterial. Documento de consenso español 2007. *Rev Clin Esp*. 2007;207(4):197-208.
17. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G et al. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens*. 2008;26(8):1505-26.
18. Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SM, Boers M, Cardoso JR, Lambeck J, de Bie RA, de Vet HC. Balneotherapy for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Oct 17;(4):CD006864.
19. Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia. Madrid. AETS, 2006.
20. Hoyo Ouviaña I. Estudio sobre el tratamiento termal en el Balneario de Puente Viesgo (Cantabria) [tesis]. Universidad Complutense de Madrid; 2003.
21. Hernández Torres A. Niveles urinarios de los productos de peroxidación lipídica. Acción antioxidante en el organismo humano del tratamiento crenoterápico con aguas sulfuradas y peloides [tesis]. Universidad Complutense Madrid. 1996.
22. Cuenca Giralde E. Influencia de la crenoterapia con aguas bicarbonatadas sulfatadas en el estrés oxidativo de una población balnearia [tesis]. Universidad Complutense Madrid. 2002.
23. Ekmekcioglu C, Strauss-Blasche G, Holzer F, Marktl W. Effect of sulfur baths on antioxidative defense systems, peroxide concentrations and lipid levels in patients with degenerative osteoarthritis. *Forsch komplementarmed Klass naturheilkd*. 2002 Aug; 9 (4): 216-20.
24. Armijo M, San Martín J. Curas Balnearias y Climáticas, Talasoterapia y Helioterapia. Editorial Complutense, Madrid, 1994, 688 pp.

25. Automedida de la presión arterial (AMPA). [www.fisterra.com](http://www.fisterra.com)
26. McManus Rh, Mant J, Roalfe A, Oakes A, Bryan S, Pattison HM, et al. Targets and self monitoring in hypertension: randomized controlled trial and cost effectiveness analysis. *BMJ*. 2005; 331 (7515): 493.
27. Chodosh J, morton SC, Mojica W, Maglione m, Suttorp M, Hilton L, et al. Meta-analysis: chronic disease self-management programs for older adults. *Ann Intern med*. 2005; 143:427-38.
28. Buitrago F; Martínez Moreno A. Utilidad de los aparatos de autocontrol de la presión arterial. *FMC* 1999; 6:576-99.
29. Jimeno H. Evolución de la tensión arterial y otros factores de riesgo cardiovascular, como indicador de estrés, tras la cura termal en Alange. *Bol Soc Esp Hidrol Méd* 2005; 20(2):41-42.
30. Oláh M, Koncz Á, Fehér J, Kálmánczhey J, Oláh C, Nagy G, Bender T. The effect of balneotherapy on antioxidant, inflammatory, and metabolic indices in patients with cardiovascular risk factors (hypertension and obesity)-a randomised, controlled, follow-up study. *Contemp Clin Trials*. 2011;32(6):793-801.
31. Ekmekcioglu C, Strauss-Blasche G, Feyertag J, Klammer N, Marktl W. The effect of balneotherapy on ambulatory blood pressure. *Altern Ther Health Med*. 2000;6(6):46-53.
32. Cerrada A. Talasoterapia. Revisión de los artículos cinetíficos publicados en los últimos 20 años. *Anal Hidrol Med* 2007; 2:151-166.
33. Nguyen Y, Naseer N, Frishman WH. Sauna as a therapeutic option for cardiovascular disease. *Cardiol. Rev*. 2004 Nov-Dec; 12 (6): 321-4.
34. Hannuksela ML, Ellahham S. Benefits and risks of sauna bathing. *Am J Med*. 2001; 110 (2): 118-26.
35. Lefer DJ. Potential importance of alterations in hydrogen sulphide (H<sub>2</sub>S) bioavailability in diabetes. *Br J Pharmacol*. 2008;155(5):617-9.
36. Liu H, Bai XB, Shi S, Cao YX. Hydrogen sulfide protects from intestinal ischaemia-reperfusion injury in rats. *J Pharm Pharmacol*. 2009; 61(2): 207-12.
37. Olina M, Aluffi Valletti p, Pia F et all. Hydrological indications in the therapy of pharyngitis. *Recenti Prog Med*. 2008; 99 (6): 314-21.
38. González Céspedes MD, López-Torres Hidalgo J, Santos Rodríguez C. Efectos de la balneoterapia en la autopercepción de salud y el estado afectivo de los ancianos. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2007; 42 (1): 52-4.
39. Martínez Guillamón MR, Abellán Huerta J, Leal Hernández M, Gómez Jara P, Ortín Ortín EJ, Abellán Alemán J. Influencia de la balneoterapia sobre la presión arterial. *Estudio Balneotens. Hipertens Riesgo Vasc*. 2013;30(3):86-91.