

## **LA BALNEOTERAPIA, ESPECIALMENTE CON AGUAS MINEROMEDICINALES SULFURADAS (AMMS), REJUVENECE LA FUNCIONALIDAD DE LOS SISTEMAS NERVIOSO E INMUNITARIO EN LA VEJEZ**

Hernández Torres, A.

Fundación para la Investigación e Innovación en Hidrología Médica y Balneoterapia “BÍLBILIS. Calatayud (Zaragoza) – Madrid.

<http://www.fundacionbilbilis.es>

Correspondencia: Dr. Antonio Hernández Torres

Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Instituto de Salud Carlos III.

Avda. Monforte de Lemos, 5 –Pabellón 4

28029-Madrid.

[hertoran@isciii.es](mailto:hertoran@isciii.es)

De la Fuente, M

Fundación para la Investigación e Innovación en Hidrología Médica y Balneoterapia “BÍLBILIS. Calatayud (Zaragoza) – Madrid.

Departamento de Fisiología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid .

Cruces, j

Fundación para la Investigación e Innovación en Hidrología Médica y Balneoterapia “BÍLBILIS. Calatayud (Zaragoza) – Madrid.

Departamento de Fisiología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid .

**Palabras Clave:** AMm Sulfuradas; Sulfuro de Hidrógeno, Envejecimiento, Hidrología Médica, Termalismo, Balneoterapia, Sistema nervioso, Inmunidad

**Keywords:** Sulphurous water, Hydrogen sulphide, Aging, Medical Hydrology, Thermalism, Balneotherapy, Nervous system functions, Immunity

### **Abstract:**

#### **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

El Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S), generado de manera endógena en los tejidos de los mamíferos, es un modulador sináptico y neuro-protector en el cerebro, que aumenta los niveles de glutatión (GSH), el cual es un importante antioxidante celular. El papel del H<sub>2</sub>S en procesos inflamatorios es controvertido y complejo mostrando efectos pro-inflamatorios y anti-inflamatorios dependiendo de sus concentraciones

y del donante utilizado. A parte de la producción endógena de H<sub>2</sub>S, es conocido que las aguas Minero-medicinales ricas en sulfuro son fuentes exógenas de esta molécula y han sido tradicionalmente utilizadas en balneoterapia debido a sus efectos beneficiosos en la salud humana. El proceso de envejecimiento se caracteriza por una situación de estrés oxidativo e inflamatorio crónicos con una disminución de los niveles de GSH. Esta “*oxi-inflam-*

*aging*” afecta a todos los sistemas fisiológicos, pero especialmente a los homeostáticos como el sistema nervioso y el inmunitario que muestran un claro deterioro.

El objetivo del presente trabajo fue investigar en ratones viejos si los baños con agua Minero-medicinal sulfurada (AMmS) podrían “rejuvenecer” el funcionamiento del sistema nervioso, analizando diferentes pruebas conductuales, así como la capacidad funcional de las células inmunitarias y sus niveles de GSH.

### **DISEÑO Y MÉTODOS**

Por su riqueza en sulfuros (13 mg/L), se ha utilizado agua Minero–medicinal Sulfurada, procedente del Sondeo Platea” (Calatayud-Zaragoza) D.U.P.(17/8/2006) (BOA 8/9/2006).

### **RESULTADOS**

Se hicieron pruebas del comportamiento exploratorio a nivel de Ansiedad: (Habilidades Sensorio Motoras; Campo abierto. Actividad horizontal; Tablero de agujeros. Actividad vertical; Laberinto en T. Eficiencia exploratoria

Los resultados fueron muy positivos evaluando CSG, DWG y SWG.

Los resultados obtenidos en: Función Macrófagos; Niveles de ROS; Actividad Natural Killer y Niveles de GSH se vieron ampliamente potenciados con diferencias estadísticas significativas.

### **CONCLUSIONES**

Dado que los parámetros de inmunidad estudiados son excelentes marcadores de la edad biológica (velocidad a la que se está envejeciendo) y predicen la esperanza de vida de cada individuo, así como el hecho comprobado de que los resultados de tales parámetros obtenidos en ratón pueden extrapolarse al ser humano, se puede concluir que:

La balneoterapia, especialmente con AMMS, es una buena estrategia para hacer más lento el proceso de envejecimiento y conseguir una longevidad saludable

**Financiación:** MEC (BFU2011-30336); Grupo UCM (910379ENEROINN); “Fundación Bilbilis”; RETICEF (RD12/0043/0018)(ISCIII).

### **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS:**

El Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S), generado de manera endógena en los tejidos de los mamíferos, es un modulador sináptico y neuro-protector en el cerebro, que aumenta los niveles de glutatión (GSH), el cual es un importante antioxidante celular (1).

El papel del H<sub>2</sub>S en procesos inflamatorios es controvertido y complejo mostrando efectos pro-inflamatorios y anti-inflamatorios dependiendo de sus concentraciones y del donante utilizado (2). A parte de la producción endógena de H<sub>2</sub>S, es conocido que las aguas Minero-medicinales ricas en sulfuro son fuentes exógenas de esta molécula y han sido tradicionalmente utilizadas en balneoterapia debido a sus efectos beneficiosos en la salud humana.

El proceso de envejecimiento se caracteriza por una situación de estrés oxidativo e inflamatorio crónicos con una disminución de los niveles de GSH. Esta “oxi-inflam-aging” afecta a todos los sistemas fisiológicos, pero especialmente a los homeostáticos como el sistema nervioso y el inmunitario que muestran un claro deterioro (3).

El objetivo del presente trabajo fue investigar en ratones viejos si los baños con agua Minero-medicinal sulfurada (AMmS) podrían “rejuvenecer” el funcionamiento del sistema nervioso, analizando diferentes pruebas conductuales, así como la capacidad funcional de las células inmunitarias y sus niveles de GSH.

### **CONCLUSIONES:**

La balneoterapia, que ya se ha propuesto como una buena estrategia para mejorar la función del sistema nervioso e inmunitario en la vejez (5, 6), llevada a cabo con baños en aguas ricas en componentes azufrados, rejuvenece el funcionamiento del sistema nervioso, comprobado por el vigor

neuromuscular, la capacidad exploratoria y la menor ansiedad, así como el del sistema inmunitario, lo que parece deberse al aumento en los niveles de GSH. Dado que se ha comprobado que los parámetros de inmunidad estudiados son excelentes marcadores de la edad biológica de cada individuo (velocidad a la que está envejeciendo) y, consecuentemente, pueden predecir la longevidad, el tratamiento balneoterápico con AMmS parece apuntarse como una buena estrategia para mejorar la edad biológica y alcanzar una longevidad saludable.

**EL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL CON AGUAS MINEROMEDICINALES SULFURADAS MEJORA LA FUNCIÓN INMUNITARIA Y EL ESTADO REDOX, AUMENTANDO LA LONGEVIDAD**

**DISEÑO Y MÉTODOS:**

Por su riqueza en sulfuros (13 mg/L), se ha utilizado agua Minero–medicinal Sulfurada, procedente del Sondeo Platea” (Calatayud-Zaragoza) D.U.P.(17/8/2006) (BOA 8/9/2006) (4)

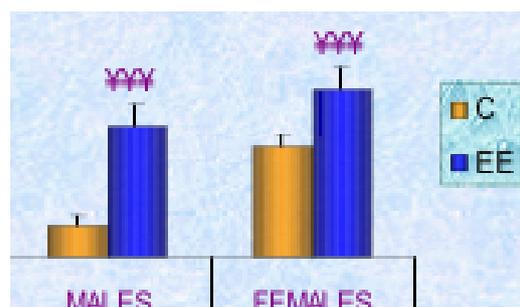
Se usaron ratones hembras de la cepa ICR-CD1 con una edad de veinte meses (equivalente a unos 80 años en el ser humano), divididos en tres grupos: el primero (llamado “Grupo Agua Sulfurada”, SWG), fue sometido a un baño diario de 15 minutos en AMm Sulfurada; el segundo (denominado “Grupo Agua Control”, CWG), en agua normal, y el tercero fue mantenido en la jaula del estabulario (“Grupo Sedentario Control”, CSG). También se utilizó en paralelo un grupo de animales adultos (7 meses de edad) que permaneció en la jaula.

El tratamiento fue llevado a cabo durante dos semanas, cinco días por semana. La coordinación y vigor neuromuscular fueron analizados a través de la prueba de “la cuerda tirante” y la capacidad exploratoria, tanto horizontal como vertical, así como el estado de ansiedad mediante “el campo abierto”, “el tablero de agujeros” y “el laberinto en T” . Las células inmunitarias fueron obtenidas del peritoneo de los

ratones (mediante sujeción del ratón, introducción de solución salina en el peritoneo y masaje del mismo). En dichos leucocitos peritoneales se analizaron los siguientes parámetros: fagocitosis de partículas inertes por los macrófagos, capacidad de digestión (niveles intracelulares de especies reactivas de oxígeno: ROS), actividad “natural killer” (NK) para destruir células tumorales y niveles totales de GSH.

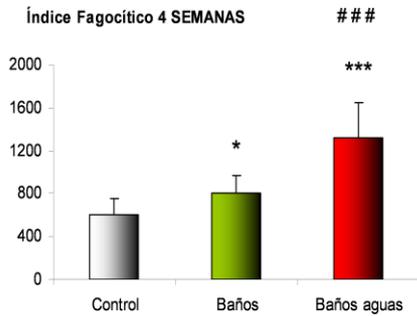
**Referencias Bibliográficas:**

1. Kimura Y et al. *Antiox.Redox Signal*. 12: 1-13. 2010.
2. Whiteman M et al. *Antox. RedoxSignal*. 12: 1147-1154. 2010.
3. De la Fuente M & Miquel J. *Current Pharm Des*. 15:3003-3026. 2009.
- 4.- BOA nº 104 del 8/9/2006. ORDEN de 17 de agosto de 2006, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se declara como minero-medicinal el agua del manantial «Platea», sito en el término municipal de Calatayud (Zaragoza).
5. De la Fuente M et al. *Current Pharm. Des*. 17(36): 3966-3993. 2011.
6. Cruces, J, Vida, C, Hernández Torres, A, García-Matas, A, Hernanz, A. & De la Fuente, M. "Old mice improve their nervous and immune functions alter bath therapy with sulphurus mineral water". (Poster) VII Symposium for the IAGG European Congress. Healthy and active ageing for all Europeans "II". Bologna (Italia) April 14-17, 2011





## Resultados tratamiento de baños:

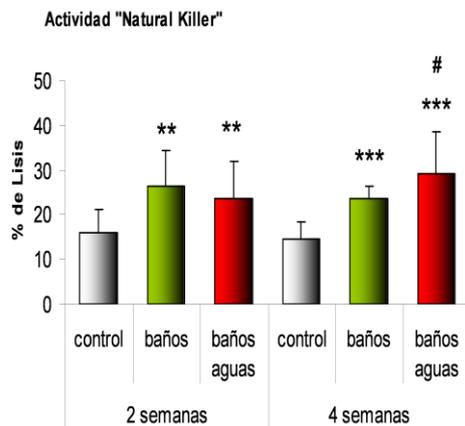
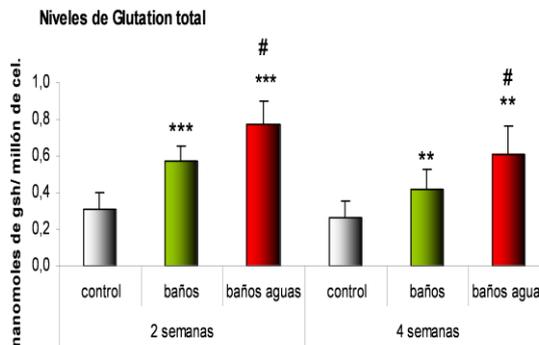


TRAS 4 SEMANAS DE BAÑO SE AUMENTA LA CAPACIDAD DE FAGOCITOSIS . SI LAS AGUAS SON SULFURADAS EL AUMENTO ES TODAVÍA MAYOR

TRAS 2 Y 4 SEMANAS DE BAÑO SE AUMENTA LA ACTIVIDAD ANTITUMORAL NK . SI LAS AGUAS SON SULFURADAS EL AUMENTO ES TODAVÍA MAYOR. RESULTADOS SIMILARES SE DAN EN LOS NIVELES DE GLUTATION, PERO AQUÍ LOS EFECTOS SON MAYORES Y MÁS TEMPRANOS.

•Representa diferencias significativas con el grupo control sedentario correspondiente.

# Representa diferencias significativas del grupo de aguas sulfuradas con el grupo control de baño.



**EL "SALIR" A BAÑARSE SUPONE UNA MEJORA EN LA FUNCIÓN INMUNITARIA Y UN MENOR ESTRÉS OXIDATIVO**

