

SCREENING FARMACOLÓGICO PRELIMINAR DE LAS AGUAS DE SAN ANTÓN (GRAN CANARIA, ISLAS CANARIAS)

Navarro, Eduardo.

*Departamento de Farmacología. Unidad de Hidrología Médica.
Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna.*

Alonso, Simeona J.

*Departamento de Farmacología. Unidad de Hidrología Médica.
Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna.*

San Martín, Josefina.

*Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica.
Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.*

CORRESPONDENCIA

Eduardo Navarro García. Departamento de Farmacología. Unidad de Hidrología Médica.

*Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna. C.P. 38071. La Laguna. S/C Tenerife. Islas Canarias. España.
E-mail: enavarro@ull.es • Tlf. 922 319345 • Fax 922 655995.*

Resumen

Las aguas minerales de San Antón están situadas en el Barranco de la Virgen perteneciente al municipio de Valleseco, en la isla de Gran Canaria, España. Se extraen del pozo conocido como "La Gambuesilla" y declarado de "Agua Mineral Natural".

Se estudió la actividad farmacológica sobre el Sistema Nervioso Central mediante el test Irwin y el test Lim, concluyendo que las aguas de San Antón poseen actividad estimulante del Sistema Nervioso Central, manifestada por un aumento de la actividad espontánea, respuesta afectivo-motora, respuesta sensitivo-motora, aumento de movimientos espontáneos y tono motor.

Palabras clave: agua mineral, San Antón, actividad Sistema Nervioso Central, test Irwin, test Lim.

Résumé

Les eaux minérales de San Antón se trouvent dans le "Barranco de la Virgen" qui appartient au municipe de Valleseco, dans l'île de Grand Canarie, en Espagne, et d'où elles sont extraies du puits connu comme "La Gambuesilla" et sont déclarées comme "Eau Minérale Naturelle".

On a étudié l'activité pharmacologique sur le Système Nerveux Central à travers du test Irwin et le test Lim, concluant que les eaux de San Anton possèdent une activité stimulante du Système Nerveux Central, qui se déclare avec l'augmentation de l'activité spontanée, réponse affective et sensori-motrice, et augmentation de mouvements spontanés et ton moteur.

Mots Clefs: eaux minérales, San Antón, activité Système Nerveux Central, test Erwin, test Lim.

Summary

The mineral waters of San Anton are situated in the "Barranco de la Virgen", which is part of Valleseco, on the Island of Gran Canary in Spain. The are extracted from the well known as "La Gambuesilla" and are declared "Natural Mineral Waters".

There has been a pharmacological study about the Central Nervous System through the Irwin test and the Lim test, concluding that the San Anton waters possess a stimulating activity of the Central Nervous System, because it shows the augmentation of spontaneous activity, affectivity and sensori-motor response, and augmenetation spontaneous movements and motor tone.

Key words: mineral water, S Antón, activity Central Nervous System, Irwin test, Lim test.

INTRODUCCIÓN

Las Aguas minerales de San Antón se sitúan en la cuenca del Barrancoco de la Virgen, municipio de Valleseco, de la isla de Gran Canaria. Este barranco es conocido como “Barranco de las mil fuentes”. Las aguas se extraen del manantial denominado “Pozo de la Gambuesilla” situado en el Barranco y pago de Valsendero, a una altitud de 600 m sobre el nivel del mar, siendo sus coordenadas X: 441.730; Y: 3.101.960; Z: 1.045. El pozo de la Gambuesilla dista de Las Palmas de Gran Canaria 16.21 Km, en línea recta y hasta la planta de embotellado, la distancia es de 4.9 Km.

Está labrado en roca de lavas, de matriz basáltica, basínicas y tefríticas, intercalándose en ocasiones con material piroclástico. Presenta una profundidad de 137.50 m y el brocal, fabricado de hormigón armado, es de 3m de diámetro.

Posee una instalación eléctrica de bombeo adecuada para llevar el agua, desde el manantial hasta la planta embotelladora a través de una tubería de acero inoxidable de 6 Km de longitud. El caudal es de 1.62 l/segundo, la Tª de emergencia es de 16-17°C y el pH = 7.16 al pie de manantial.

El manantial de San Antón es propiedad de Aguas Minerales de Fargas S.A., al igual que los manantiales “La Ideal I, La Ideal II, El Rapador y Vitalia. Fue declarado de “Agua Mineral Natural” en el Boletín Oficial de Canarias (BOC) nº 74 de 16/4/2003 (1). Siendo los componentes mayoritarios: Bicarbonatos y sílice, encontrándose en menor proporción, magnesio, cloruros, sodio y calcio.

En el presente trabajo se valora la actividad farmacológica sobre el SNC de las aguas minerales de San Antón. También se estudia el análisis de una muestra de Aguas de San Antón, mediante sus parámetros físico-químicos y químicos, así como el porcentaje de iones más abundantes y el equilibrio químico de las mismas.

MATERIAL Y MÉTODOS

1) Estudio de las características Físico-Químicas y Químicas de Aguas de San Antón

Se estudiaron a) los parámetros físico-químicos y la composición química de las aguas del manantial de San Antón (aniones y cationes) (2). b) El porcentaje de aniones y cationes mayoritarios y c) El equilibrio iónico.

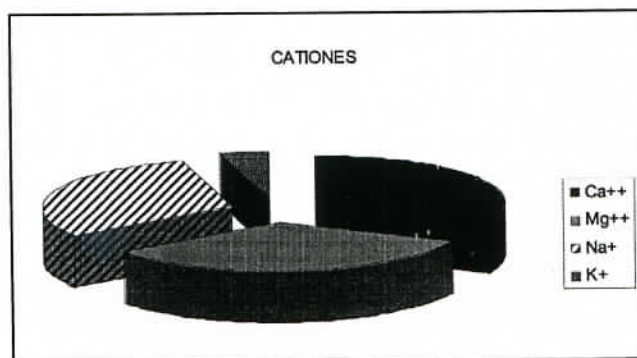


Fig 1. Representación gráfica del porcentaje de los cationes más abundantes de las aguas de San Antón.

2) Test de Irwin

Se utilizaron 30 ratones macho, Albino Swiss, de pesos comprendidos entre 30-40g, divididos en 3 grupos de 10. El primero recibió por vía i.p. 15 ml/kg de Suero Fisiológico (SF), el segundo 15 ml/kg y el tercero 30ml/kg de Agua de San Antón (ASA), respectivamente, por vía intraperitoneal (i.p.). Se valoraron los parámetros correspondientes a medidas de Conducta (actividad espontánea, respuesta afectivo-motora, respuesta sensitivo-motora). Neurológicas (tono muscular, equilibrio y marcha, excitación del SNC). Autonómicas (ojos, secreciones, excreciones). Las valoraciones se efectuaron a los 30, 60, 120 y 180 min post-administración (3).

3) Test de Lim

Se utilizaron 30 ratones macho, Albino Swis, de pesos comprendidos entre 30-40g, divididos en 3 grupos de 10. El primero recibió por vía i.p. 15 ml/kg de SF, el segundo 15ml/kg de ASA y el tercero 30ml/kg de ASA, respectivamente. Los parámetros evaluados fueron, movimientos espontáneos, tono muscular y reflejo de enderezamiento. La valoración se efectuó a los 60, 120 y 180 min post administración (4).

RESULTADOS

1) Estudio de las características Físico-Químicas y Químicas de Aguas de San Antón

a) Parámetros físico-químicos y composición química de las aguas del manantial de San Antón

Las Aguas Minerales de San Antón son incoloras presentan un aspecto límpido, no poseen ningún olor ni sabor anómalos; Tª= 16-17°; pH = 7.16; Conductividad (20°C) = 238 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; Residuo seco 190 mg/l; Dureza 9.0 °F; CO₂ = 13 mg/l. La



Fig 2. Representación gráfica del porcentaje de los aniones más abundantes de las aguas de San Antón.

composición química de aniones y cationes en mg/l es: $\text{CO}_3\text{H}^- = 115.9$; $\text{SiO}_2^- = 57.9$; $\text{Cl}^- = 19.9$; $\text{Ca}^{++} = 17.5$; $\text{Mg}^{++} = 11.2$; $\text{Na}^+ = 19.1$; $\text{K}^+ = 4.3$. Clasificada como Agua Mineral-Natural, de Mineralización muy débil, Bicarbonatada-clorurado-sódica-silíceo.

b) Porcentaje de aniones y cationes mayoritarios en las aguas de San Antón

En la Figura 1 se muestra el porcentaje de los cationes más abundantes de las aguas de San Antón. En ella se observa que el magnesio contribuye con un 33.70%, como catión más abundante, le sigue el calcio con 31.87%, el sodio con 30.40 % y finalmente el potasio con un 4.40%.

En la figura 2 se representa el porcentaje de los aniones más abundantes de las aguas de San Antón. Se observa que el bicarbonato contribuye con un 68.35%, siendo el más abundante, le sigue el ión cloruro con 20.14%, el nitrato con 7.19% y finalmente el sulfato con 4.32%.

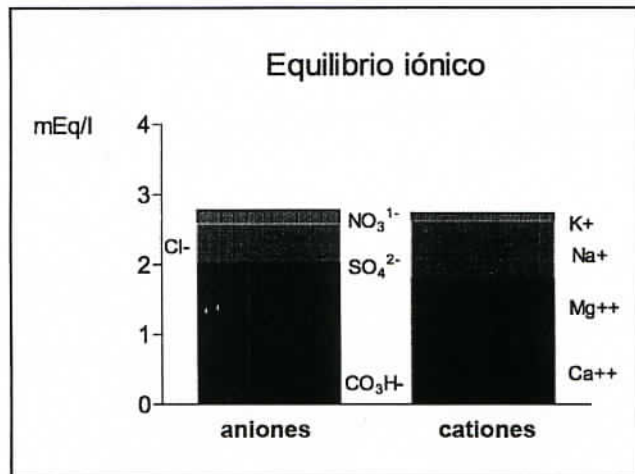


Fig 3. Diagrama de barras de los valores de las concentraciones de aniones y cationes más abundantes, expresados en mEq/l, de las aguas de San Antón.

c) Equilibrio químico de aniones y cationes de las aguas de San Antón.

En la Figura 3 se muestra en diagrama de barras, los valores de las concentraciones de los iones más abundantes expresados en mEq/l: $\text{CO}_3\text{H}^- = 1.90$; $\text{Cl}^- = 0.056$; $\text{SO}_4^{2-} = 0.12$; $\text{NO}_3^- = 0.20$; $\text{Na}^+ = 0.83$; $\text{K}^+ = 0.11$; $\text{Ca}^{++} = 0.87$; $\text{Mg}^{++} = 0.92$. La suma de aniones = 2.78. La suma de cationes = 2.73.

2) Test de Irwin

En la tabla 1 se muestran los resultados correspondientes a las medidas de conducta, neurológicas y autonómicas. Cuando se estudia la actividad espontánea, respuesta afectivo-motora y sensitivo motora, ya a los 30 min, se observa aumento de la posición corporal y la actividad locomotora para ambas dosis (15 y 30ml/kg) existiendo diferencias estadísticamente significativas con respecto al control ($p < 0.05$). A los 60 min se observó un mayor aumento en la posición corporal y en la actividad locomotora ($p < 0.05$) con la dosis de 30 ml/kg que se mantiene hasta los 120 min ($p < 0.05$). También se observó aumento de la respuesta afectivo-motora a los 30 min con incremento en el estado de alerta, respuesta al tacto ($p < 0.05$). A los 60 min se observó un mayor aumento en estos parámetros. Incremento, que permaneció con la dosis de 30 ml/kg hasta los 120 min y con diferencias estadísticas con respecto al control ($p < 0.05$). La respuesta sensitivo-motora caracterizada por el reflejo ipsilateral flexor, reflejo corneal, reflejo pinneal y respuesta al susto, presentó un aumento en todos sus parámetros a los 30 min post-administración para las dos dosis utilizadas con respecto al control, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Este aumento también se observó a los 60 min, ($p < 0.05$) permaneciendo constante hasta los 120 min con respecto al control ($p < 0.05$).

En cuanto al estado neurológico valorado por el tono muscular (Tono corporal, T. abdominal, T. de las patas, fuerza de agarre y maniobra en la varilla), sufrió un incremento a los 30 min, con respecto al control ($p < 0.05$).

Este aumento fue mayor a los 60 min, con la dosis de 30 ml/kg, permaneciendo hasta los 120 min. No encontrándose alteraciones en equilibrio y marcha y excitación del SNC, para ninguno de los tiempos ni dosis utilizadas.

El sistema autonómico no se vio alterado ni en ojos, secreciones, piel o frecuencia respiratoria, para ninguna de las dosis.

Tiempo -post- Agua San Antón (min)	30			60			120			180		
	C	15	30	C	15	30	C	15	30	C	15	30
CONDUCTA												
1) Actividad espontánea												
Posición corporal	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Actividad locomotora	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Estrótipos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2) Respuesta a fexiva motora												
Alerta	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Respuesta al tacto	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Irritabilidad -mordacidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Respuesta retirada a aproximación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Posición de pasividad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vocalización	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Defecación -orinas	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
3) Respuesta sensitivo -motora												
Reflejo ipsilateral flexor	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Reflejo corneal	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Reflejo pinéal	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Respuesta al susto	0	1*	1*	0	1*	1.8*	0	0	1.8*	0	0	0
NEUROLÓGICAS												
1) Tono muscular												
Tono corporal	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Tono abdominal	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Tono de las patas	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Fuerza de agarre	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
Maniobra en la varilla	4	5*	5*	4	5*	6.4*	4	4	6.4*	4	4	4
2) Equilibrio y marcha												
Reflejo de enderezamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andar atáxico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marcha hipotónica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Detrimento al andar (otras marchas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total incapacidad para andar	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3) Excitación del SNC												
Temblores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascilaciones o tics	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Convulsiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AUTONÓMICAS												
1) Ojos												
Cierre palpebral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exoftalmos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2) Secreciones y excreciones												
Salivación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lacrimeo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diarrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Misceláneo												
Hipotermia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Piloerección	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Color de la piel	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Frecuencia respiratoria	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabla 1. Test de Irwin realizado para aguas minerales de San Antón (ASA) en ratones con dosis de 15 y 30 ml/kg por vía i.p., antes y a 1, 2 y 3 h post-administración.

3) Test de Lim

En la tabla 2 se muestran los datos relativos a los movimientos espontáneos, tono muscular y reflejo de enderezamiento. El test de Lim no revela pérdida de movimientos espontáneos con respecto al control, a los 60, 120 y 180 min, para las dosis de 15 y 30 ml/kg de Aguas minerales de San Antón.

Tampoco se observaron pérdidas del tono muscular, ni la pérdida del reflejo de enderezamiento, para los mismos tiempos y dosis anteriormente señaladas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Del estudio físico-químico y químico de las aguas minerales de San Antón se puede deducir que se trata de aguas clasificadas como "Agua Mineral Natural", de muy débil mineralización. Bicarbonatada-clorurada-sódica-silíceas (2), similares a las Lanjarón Capuchina (Granada), Onteniente (Valencia), (5) Fuenteror (Gran Canaria) (6), Fonteide (Tenerife) (7). Se trata de aguas minerales equilibradas, por su contenido en aniones y cationes.

La actividad de las Aguas Minero-Medicinales de San Antón sobre el SNC, valorada mediante el test de Irwin y el de Lim, revela una acción estimulante de dichas aguas. Esta acción se manifiesta, por el aumento de la

actividad locomotora y del tono motor, en el test de Irwin (3) y por aumento de los movimientos espontáneos y del tono muscular, sin pérdida del reflejo de enderezamiento en el test de Lim (4).

Esta actividad estimulante también ha sido descrita por otros investigadores para este tipo de aguas (8). Estudios realizados con aguas hipotónicas y de baja mineralización no han observado efectos sobre el SNC, pero sí sobre el sistema neurovegetativo (5).

En conclusión, las aguas minerales de San Antón, son aguas de muy débil mineralización, estimulantes del SNC, indicadas en dietas pobres en sodio. Por su contenido en sílice mantienen saludables las arterias, disminuyen los niveles altos de colesterol y combaten la hipertensión arterial.

BIBLIOGRAFÍA

1) *Dirección General de Industria y Energía. (2003). Declaración de Agua Mineral Natural las aguas alumbradas del pozo de La Gambuesilla, término municipal de Valleseco (Gran Canaria). BOC nº 74; 16/4/2003.*

2) *Oliver Rodés B. (2001). Análisis de una muestra de agua del manantial de la Gambuesilla. Valleseco.*

Tratamiento	Pérdida de movimientos espontáneos			Pérdida del tono muscular			Pérdida del reflejo de enderezamiento		
	C	AS15	AS30	C	AS15	AS30	C	AS15	AS30
Antes	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
1 h	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
2 h	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
3 h	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10

Tabla 2. Test de Lim realizado para aguas minerales de San Antón (ASA) en ratones con dosis de 15 y 30 ml/kg por vía i.p., antes y a 1, 2 y 3 h post-administración.

Gran Canaria. Laboratorio Oliver Rodés. Biblioteca Aguas Minerales de Teror S.A. Gran Canaria.

3) Irwin S. (1968). *Comprehensive observational assessment: Ia. A systematic, quantitative procedure for assessing the behavioral and physiologic state of mouse.* Psychopharmacologia 13:222-257.

4) Lim R.K.S. (1964). *Pharmacologic Techniques in Drug Evaluation.* Ed. By J.H. Nodine and P.E. Sieglar, Year Book Medical Publishers Inc. Chicago. 294-299.

5) Armijo V.M., San Martín B. J. (1994). *Curas Balnearias. Talasoterapia y Helioterapia.* Ed. Complutense. Madrid.

6) De la Fuente Briz M.P. (1995). *Análisis cuantitativo de las aguas minerales del Pozo Hoya de la Palma. Teror. Gran Canaria.* Instituto Tecnológico Geominero de España. Biblioteca Aguas Minerales de Teror S.A. Gran Canaria.

7) Oliver Rodés B.: *Análisis de una muestra de agua del manantial Fonteide. La Orotava. S/C de Tenerife.* Laboratorio Oliver Rodés. Biblioteca Aguas del Valle de la Orotava S.L. S/C de Tenerife 1997.

8) Evandri E.G., Bolle P. 2001. *Pharmacotoxicological screening of commercial available Italian natural mineral waters.* Farmaco. 56, 475-482.

balneario

Termas



Victoria

HOTEL*** en el mismo BALNEARIO

Aguas hipertermales, clorurado-sódicas, litínicas

REUMATISMOS CRONICOS ARTICULARES, MUSCULARES, NEURALGIAS

RECUPERACION DE ALTERACIONES TRAUMATICAS

AFECCIONES CRONICAS DE VIAS RESPIRATORIAS

*Abierto todo el año
Personal Sanitario Especializado*

08140 CALDES DE MONTBUI (BARCELONA)
(a 28 kms. de Barcelona y a 200 m. sobre el nivel del mar)
Teléfono 93 865 01 50 - Fax 93 865 08 16