

---

# TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS EN HIDROLOGÍA MÉDICA E HIDROTERAPIA

---

*Informe de Evaluación de  
Tecnologías Sanitarias N° 50  
Madrid, Junio de 2006*



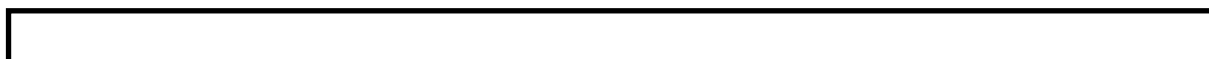
Instituto  
de Salud  
Carlos III

Ministerio de Sanidad y Consumo

*A|e* Agencia de Evaluación  
*I|S* de Tecnologías Sanitarias



**TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS EN  
HIDROLOGÍA MÉDICA E HIDROTERAPIA**



Informe de Evaluación de  
Tecnologías Sanitarias N.º 50  
Madrid, Junio de 2006

**Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS)  
Instituto de Salud Carlos III  
Ministerio de Sanidad y Consumo**

Sinesio Delgado, 6 - Pabellón 4  
28029 MADRID (ESPAÑA)  
Tels.: 91 822 78 40 - 91 822 78 00  
Fax: 91 387 78 41

Catálogo general de publicaciones oficiales  
<http://publicaciones.administracion.es>

Para obtener este informe de forma gratuita en internet (formato pdf):  
[http://www.isciii.es/jsps/organizacion/evaluacion\\_fomento/publicaciones\\_agencia/publicaciones.jsp](http://www.isciii.es/jsps/organizacion/evaluacion_fomento/publicaciones_agencia/publicaciones.jsp)

Edita: AGENCIA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS  
Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Sanidad y Consumo

N.I.P.O.: 354-06-002-6  
I.S.B.N.: 84-95463-33-4  
Depósito Legal: M-35254-2006

Imprime: Rumagraf, S.A. Avda. Pedro Díez, 25. 28019 Madrid

Este documento es un Informe Técnico de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) del Instituto de Salud «Carlos III» del Ministerio de Sanidad y Consumo.

**Dirección AETS:**

Dr. Antonio Sarría Santamera

**Coordinador:**

Dr. Antonio Hernández Torres

**Autores/Colaboradores:**

Dr. Antonio Hernández Torres  
Prof. Dra. Josefina San Martín Bacaicoa  
Dr. Manuel Perea Horno  
Prof. Dra. Inés Martínez Galán  
Prof. Dra. Rosa Meijide Failde  
Prof. Dra. M.<sup>a</sup> Ángeles Ceballos Hernansanz  
Dr. José Ramón Ramón Giménez  
Dra. Ángela Casado Moragón  
Prof. Dr. Pablo Saz Peiró  
Prof. Dr. César Viseras Iborra  
Prof. Dra. Pilar Cerezo González  
Dra. Ángela García Matas  
Dra. Estrella Cuenca Giralde  
D.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> del Mar Polo de Santos  
Dr. Joaquín Guillén Mateo  
Dra. Clara I. Caballero Escudero  
Dr. Juan Carlos Chamorro Ordás  
Dr. Juan R. Pina Membrado  
Dra. María Ortiz Lucas  
Dra. Ana Cebrián Fernández  
D.<sup>a</sup> Lourdes Mourelle Mosquera  
D. Raimundo Alcázar Alcázar

**Documentación, edición y difusión:**

Dr. Antonio Hernández Torres  
D. Raimundo Alcázar Alcázar

**Para citar este informe:**

Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS)  
Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Sanidad y Consumo  
Hernández Torres A et al. «Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia»  
Madrid: AETS - Instituto de Salud Carlos III, Madrid. Junio de 2006

Este texto puede ser reproducido siempre que se cite su procedencia.

---

# Índice

	Pág.
PRÓLOGOS DE LA PRESIDENTA DE LA COMISIÓN NACIONAL DE HIDROLOGÍA MÉDICA Y DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HIDROLOGÍA MÉDICA .....	7
RESUMEN .....	9
INAHTA STRUCTURED ABSTRACT .....	11
SIGLAS Y ACRÓNIMOS .....	13
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....	15
2. REVISIONES SISTEMÁTICAS EN HIDROLOGÍA MÉDICA Y TERMALISMO .....	21
3. CONCEPTOS GENERALES. TERMINOLOGÍA. CURAS BALNEARIAS COMO AGENTES TERAPÉUTICOS. BASES BIOLÓGICAS .....	27
4. VÍAS DE ADMINISTRACIÓN. HIDROLOGÍA MÉDICA VS HIDROTERAPIA Y TRATAMIENTOS EN SPAS URBANOS .....	33
5. EFECTOS DE LAS AGUAS MINERO-MEDICINALES. CRISIS TERMALES. EFECTOS SECUNDARIOS Y RESPUESTAS ANORMALES .....	37
6. DURACIÓN DEL TRATAMIENTO BALNEARIO. CRONBIOTERAPIA DEL TERMALISMO ..	43
7. AFECCIONES REUMATOLÓGICAS Y DEL APARATO LOCOMOTOR .....	51
8. BALNEOCINESITERAPIA. TRATAMIENTOS REHABILITADORES EN PISCINA .....	73
9. AFECCIONES BRONCOPULMONARES Y ORL .....	79
10. AFECCIONES RENALES Y URINARIAS .....	87
11. AFECCIONES DIGESTIVAS .....	93
12. AFECCIONES METABÓLICAS Y ENDOCRINAS .....	99
13. AFECCIONES HEPATOBILIARES .....	107
14. AFECCIONES CARDIOVASCULARES Y HEMOPATÍAS .....	111
15. AFECCIONES NEUROLÓGICAS Y PSIQUIÁTRICAS .....	117
16. AFECCIONES GINECOLÓGICAS .....	131
17. AFECCIONES ALÉRGICAS .....	135
18. APLICACIÓN DE PELOIDES Y FANGOS TERMALES .....	141
19. BALNEOTERAPIA EN GERIATRÍA. EFECTOS ANTIOXIDANTES DE LAS AGUAS MINERO-MEDICINALES. BIOMARCADORES .....	147
20. AFECCIONES DERMATOLÓGICAS Y COSMÉTICA DERMOTERMAL .....	175
21. PRODUCTOS TERAPÉUTICOS DERIVADOS TERMALES. COSMÉTICA TERMAL .....	195
22. PROGRAMA DE TERMALISMO SOCIAL DEL IMSERSO. PRESTACIÓN BALNEARIA SOCIOSANITARIA .....	203
23. DICCIONARIO TERMAL. GLOSARIO DE TÉRMINOS HIDROLÓGICOS MÉDICOS .....	209
ANEXO: ORGANISMOS RELACIONADOS CON LA HIDROLOGÍA MÉDICA. BIBLIOGRAFÍA DE UTILIDAD .....	215

---

# Prólogos

Las aguas mineromedicinales constituyeron un elemento terapéutico de primer orden hasta el primer tercio del siglo xx, siendo considerable el número de pacientes que acudían a los balnearios en busca de un remedio a sus dolencias.

A partir de los años cuarenta, el desarrollo de la industria farmacéutica y el desarrollo tecnológico permitieron notables avances en la terapéutica médica y quirúrgica. Estos hechos, junto con la situación socioeconómica creada a consecuencia de los conflictos bélicos de esa época, son algunos de los factores que influyeron en que los tratamientos balneoterápicos quedaran relegados a un segundo plano, pero esto no quiere decir que las aguas medicinales perdieran su efecto terapéutico, sino que la sociedad y los profesionales médicos optaron por las nuevas herramientas terapéuticas más accesibles y fáciles de utilizar.

En los años ochenta, la sociedad vuelve su mirada hacia tratamientos menos agresivos y comienzan a tomar auge las denominadas terapias «blandas», entre las que se puede incluir la Hidrología Médica. Cada vez se da más importancia a los hábitos de vida, medidas higiénicas, dietéticas, práctica de ejercicio, etc., como elementos importantes de los tratamientos, a la vez que el paciente toma un papel más relevante como responsable de sus cuidados. Desde este punto de vista, los balnearios son centros sanitarios donde se dan las condiciones idóneas para realizar actividades de educación sanitaria.

En esta misma década aparecen en España los programas de termalismo social, que permiten que un número cada vez mayor de personas accedan a los beneficios de las aguas medicinales, estando previsto que en los próximos años se alcance la cifra de 250.000 beneficiarios de los programas estatales, a los que hay que añadir los beneficiarios de los programas autonómicos, de otras entidades y los clientes privados (en total, unos 650.000-700.000).

Si, además, tenemos en cuenta que entre las principales indicaciones de la Hidrología Mé-

dica se encuentran las enfermedades crónicas de múltiples sistemas, padecimientos que, en general, obligan a los pacientes a buscar alivio en todos los recursos a su alcance, es fácil comprender que cada vez sea mayor el número de pacientes que busquen el asesoramiento de su médico en materia de Hidrología Médica.

Como cualquier otra especialidad MIR, la Hidrología Médica ha ido evolucionando y algunas de las indicaciones clásicas han desaparecido por tener tratamientos más eficaces en el ámbito quirúrgico o farmacológico, pero también han aparecido indicaciones nuevas, especialmente en el campo de la recuperación funcional y de la prevención.

Todo ello hace que la publicación de libros como éste sea imprescindible para facilitar la actualización de conocimientos a los profesionales sanitarios. En el caso de la Hidrología Médica, la relevancia de las nuevas publicaciones cobra el máximo interés, debido a la ausencia de formación en este campo de los licenciados en medicina, ya que son muy pocas las Facultades de Medicina que incluyen en sus programas contenidos relacionados con la Hidrología Médica y, en las que lo hacen, son materias de carácter optativo. Por ello, la mayor parte de los médicos se encuentran inermes cuando sus pacientes les consultan sobre la conveniencia o no de estas curas y el momento y lugar donde realizarlas.

Este libro viene a paliar este vacío y, dada su estructura, fácil de consultar, clara, práctica y actualizada, sin duda constituirá una ayuda a todos los médicos, y especialmente en Atención Primaria, lo que en definitiva redundará en una mejor calidad de la asistencia no sólo en el nivel de la Atención Primaria, sino que, al acudir al balneario pacientes mejor dirigidos, el médico del balneario podrá prescribir el mejor tratamiento balneoterápico, obteniendo los mejores resultados y, en definitiva, mayores beneficios para el paciente.

**Prof. Dra. Inés Martínez Galán**

Presidenta de la Comisión Nacional de Hidrología Médica

El hecho de que en Medicina la enseñanza universitaria de la Hidrología Médica esté dirigida, principal y casi exclusivamente, a la formación de médicos especialistas en esta materia, produce un cierto desconocimiento de la especialidad en la mayor parte del colectivo médico. Esto conlleva a un frecuente escepticismo médico sobre la eficacia de la cura balnearia.

Se añade, además, que en estos tiempos en que los balnearios están de moda para el ocio aparezcan, en ciudades y hoteles, remedios de balnearios que nada tienen que ver ni con las aguas mineromedicinales ni con la auténtica cura balnearia, creando muchas veces confusión entre usuarios y profesionales sanitarios.

En España hay clasificados unos 2.000 manantiales mineromedicinales y los balnearios en activo pasan del centenar. Cada vez son más tanto los usuarios de los balnearios como las consultas que éstos hacen a sus médicos sobre diversos aspectos de esta terapia. Paralelamente, el Programa de Termalismo Social del Instituto de Migraciones y Servicios Sociales ha motivado que se rellenen anualmente en España por los médicos de «cabecera» del orden de 300.000 certificados sobre la

conveniencia o inconveniencia de realizar una cura termal, por lo que cada vez es mayor la responsabilidad en los conocimientos sobre Hidrología Médica.

Por todo ello, surge la necesidad de divulgar prioritariamente entre médicos generalistas y de familia los conocimientos básicos sobre las técnicas y tecnologías utilizadas en Hidrología Médica.

El Dr. Antonio Hernández Torres, director y coordinador de esta publicación, cuya vocación constante por las aguas mineromedicinales conozco desde hace muchos años, ha enfocado el libro para que sirva de guía clínica, principalmente a los médicos de Atención Primaria, y ayude a tomar decisiones sobre Hidrología Médica y Cura Balnearia.

Así pues, el libro no viene a añadirse como uno más a los textos sobre Hidrología Médica, sino que constituye un manual práctico de consulta que ayudará, indudablemente, a dar respuesta a muchas de las cuestiones planteadas por los pacientes.

**Dr. Juan Carlos San José Rodríguez**  
Presidente de la Sociedad Española  
de Hidrología Médica

---

# Resumen

---

## I. Objetivo del informe

El creciente interés que suscitan los tratamientos sustentados en la Hidrología Médica (balneoterapia-termalismo) y la Hidroterapia, además de incrementar la demanda privada de este tipo de tratamientos (700.000 usuarios/año en España y 40.000.000 usuarios/año en toda Europa), ha estimulado iniciativas públicas como la que desde hace años viene desarrollando el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través del IMSERSO, y el Programa de Termalismo Social, mediante el que, a precios reducidos y previo informe médico, se proporcionan anualmente a 160.000 pensionistas diversos tratamientos balnearios.

El objetivo del presente informe es difundir entre los profesionales médicos, principalmente médicos de familia, emisores de los citados informes, la información que contribuya a orientarles en la materia, conocer las aplicaciones terapéuticas o rehabilitadoras que pueden ofrecer los distintos centros termales y explorar su interacción con los tratamientos médicos habituales a los que, con frecuencia, suelen estar sometidos los usuarios de estos programas de termalismo.

La finalidad no es otra que los médicos de familia estén en disposición de facilitar la orientación inicial en la prescripción de tratamientos balneoterápicos, que pueda ayudar a una mejor selección del balneario, según el tipo de aguas y patologías que se pretenda tratar, así como de las técnicas a aplicar a sus pacientes, reflejándolo en el informe que anualmente y de forma individualizada envían a los Servicios de valoración médica del Programa de Termalismo Social del IMSERSO.

Al mismo tiempo y como objetivos concretos de la publicación, se pretende dar a conocer y difundir a los profesionales de la sanidad la posibilidad de aplicar otras medidas complementarias terapéuticas eficaces y más eficientes, en consonancia con terapéuticas menos agresivas y ampliamente utilizadas en el resto de países europeos, por su alta capacidad rehabilitadora, fomentando la búsqueda e investigación de nuevas estrategias terapéuticas sociosanitarias que sirvan para frenar el

alto número de incapacidades físicas y de estados de cronicidad/morbilidad, consecuentes al incremento progresivo de la edad poblacional y la mayor esperanza de vida.

### Resumen del contenido

El enfoque dado al informe se ha realizado teniendo en cuenta al lector al que va dirigido. Siendo conscientes que un determinado especialista médico irá directamente al capítulo de su especialidad para conocer qué tipo de tratamientos y aguas minero-medicinales debe utilizar con sus pacientes, se ha considerado organizar de esta manera el informe, dirigiéndolo desde una patología o especialidad concreta hasta su tratamiento específico.

Se ha manifestado un especial interés en establecer las diferencias conceptuales entre Hidrología Médica e Hidroterapia, en qué consisten y lo que se puede obtener de los tratamientos balneoterápicos, diferenciándolos claramente de los tratamientos hidroterápicos en *spas*. Cuándo se deben aplicar y qué tipos de aguas minero-medicinales utilizar en cada indicación médica, como agentes terapéuticos.

Qué tipos de instalaciones, técnicas y tecnologías son utilizadas por los especialistas en los centros termales e hidroterápicos. Las aplicaciones existentes por aparatos anatómicos y según las afecciones y patologías, así como la necesidad y conveniencia de realizar un seguimiento postratamiento de los pacientes en los diferentes Centros de Salud, valorando los resultados obtenidos.

También se han descrito las contraindicaciones y efectos secundarios que pueden surgir en los balnearios, para que el médico de familia pueda tenerlos presentes en sus prescripciones y al regreso de los tratamientos y citación de balnearios españoles según las afecciones.

Por último, se ha considerado oportuno realizar una revisión sistemática de la evidencia científica de los tratamientos termales y su estudio y valoración por otras Agencias internacionales de Evaluación en Tecnologías Sanitarias y organismos científicos.



---

## 2. Metodología

Se ha contado con la participación de veintidós colaboradores, la mayor parte médicos especialistas en Hidrología Médica, así como en otra especialidad o materia médica, sobre la que han escrito, que ha permitido dar un enfoque dual a los diferentes capítulos con el fin de conseguir una mejor comprensión por parte de los diferentes especialistas médicos.

La búsqueda de la bibliografía ha sido realizada de manera independiente por el autor del capítulo correspondiente. La presentación del repertorio bibliográfico responde a una ordenación sistemática por materias, incluido al final de cada capítulo. Con ello se consigue simplificar la labor de consulta de las referencias bibliográficas, pues su agrupación corresponde al tema concreto consultado (sea éste un tratamiento, una especialidad, una patología, etc.), consiguiendo proporcionar información bibliográfica específica en cada tipo de afección. Dentro de cada capítulo, la ordenación de autores es alfabética.

Paralelamente al desarrollo de los capítulos dedicados a describir las técnicas y tecnologías empleadas en este área terapéutica y con el fin de analizar el volumen y calidad de las publicaciones existentes en Hidrología Médica, se ha realizado una búsqueda sistemática de la literatura científica disponible en el presente año (2006) en las siguientes bases de datos: MEDLINE (PubMed), EMBASE, TRIP Database, The Cochrane Library (Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas y Ensayos Clínicos), DARE (Database of Abstract of Reviews of Effects), NHS EED (Economic Evaluation Database) y HTA Database (Health Technology Assessment) del Centre for Reviews and Dissemination (CRD) de la Universidad de York, sin restricción de idioma ni límite de fecha en la recuperación de las referencias bibliográficas. Los términos de la búsqueda se han seleccionado de acuerdo al

Tesaurus propio de cada base de datos. En el capítulo sobre revisiones sistemáticas se presentan las diferentes estrategias de búsqueda, de forma detallada y completa, así como los resultados obtenidos.

---

## 3. Resultados

En este informe quedan reflejadas las técnicas y tecnologías médicas que se utilizan en balneoterapia, describiendo detalladamente sus indicaciones y aplicaciones según las afecciones de los diferentes sistemas y aparatos.

---

## 4. Conclusiones y recomendaciones

Mediante la balneoterapia desarrollada y aplicada en los centros termales se pueden conseguir resultados terapéuticos importantes y significativos que no sólo son aplicables a determinados grupos colectivos de personas mayores, como se tenía mal conceptualizado, sino también al resto de la población, incluidos niños, con importantes resultados preventivos.

Es importante valorar y prestar un mínimo de dedicación y estudio a los tratamientos balnearios y el interés práctico que pueden representar en nuestro abanico terapéutico actual. Su influencia sobre el envejecimiento, al ser éste un sector poblacional predominante en nuestros Centros de Salud, al que poder ofrecer soluciones terapéuticas más eficientes, es decir, igual de efectivas que otras pero más baratas, proporcionando calidad de vida libre de incapacidad, mejoría clínica manifiesta, disminución en el consumo de determinados fármacos, absentismos laborales y escolares, en sus casos.

---

# INAHTA Structured Abstract

**TITLE:** «TECHNICAL AND TECHNOLOGIES IN MEDICAL HYDROLOGY AND HYDROTHERAPY».

**Author(s):** Hernández Torres A, et al. **Agency:** AETS (Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias) (Spanish Health Technology Assessment Agency). **Contact:** Hernández Torres A. **Date:** Jun 2006. **Pages:** 224. **References:** 455. **Price:** 10 Euros. **Language:** Spanish. **English abstract:** Yes. **ISBN:** 84-95463-33-4. **Technology:** Balneology, Balneotherapy, Thermalism, Hydrotherapy, Crenotherapy. **MeSH keywords:** Balneology, Hydrotherapy, mineral-waters, mud therapy.

**Purpose of assessment:** The growing interest caused by treatment with Medical Hydrology (balneology-thermalism) and Hydrotherapy, as well as increasing private requests for these types of treatments (700.000 users/year in Spain, 40.000.000 users/year all over Europe) has stimulated public initiatives such as the one developed in the last few years by the Ministry of Health and Social Affairs, through the IMSERSO and the Social Thermalism Programme, where 160.000 pensioners, with a previous medical report, receive various treatments in spas.

**Objective:** Spread among medical professionals, mainly family doctors who write the aforementioned reports, information which will help orient them on this subject, learn about the therapeutic or rehabilitative applications which the different Thermal Centres can offer and explore their interaction with the regular medical treatments users of these thermalism programmes are frequently undergoing. The aim is to allow family doctors to aid in the initial orientation of balneology treatment prescription, choose the best spa, according to the type of water and pathologies which are to be treated, as well as the techniques to apply to their patients, reflecting this in the report which is sent annually and in an individualized manner to the Medical Evaluation Services of the Social Thermalism Programme of the IMSERSO.

At the same time, and as specific objectives of this publication, the intention is to spread among health professionals, the possibility of

applying other effective and more efficient complementary therapeutic measures, in consonance with less aggressive therapies which are used throughout the rest of Europe, due to their high rehabilitating ability, promoting the search and research of new social-health therapeutic strategies which will help stop the large number of physical disabilities and chronic/morbid states, due to the increasing population age and greater life expectancy of our population.

**Clinical review:** Systematic review using the Evidence Based Medicine (EBM) criteria according to the Canadian Task Force methodology on the Periodic Examination, adapted later by the US Preventive Services Task Force, of the available literature without language restriction on Medical Hydrology and without year restriction.

**Data Sources:** Specialised book on Medical Hydrology and Hydrotherapy. Original articles containing primary data and reviews. **Basis for data selection:** MEDLINE (PubMed), EMBASE, TRIP Database, The Cochrane Library (*The Cochrane Data Base of Clinical Reviews and The Cochrane Central Register of Controlled Trials*), DARE (Database of Abstract of Reviews of Effects), NHS EED (Economic Evaluation Database) and HTA database (Health Technology Assessment) from the Centre for Reviews and Dissemination (CRD) of York University. **Review process:** Undertaken by experts in Medical Hydrology. **Cost/economic analysis:** No. **Expert opinion:** Expert review.

**Content of report/Main findings:** Establishment of the conceptual differences between Medical Hydrology and Hydrotherapy, what they consist in and what the balneology treatments can provide, distinguishing them clearly from the hydrotherapeutic treatments in spas. When should they be applied and what types of mineral-medicinal waters should be used in each case as therapeutic agents. What type of installations, techniques and technologies are used by the specialists in Thermal and hydrotherapeutic Centres. Existing applications by anatomical parts and according to the different disorders and pathologies, as well as the need and convenience

of performing a post-treatment follow-up of patients in the different Health Centres, evaluating the results obtained.

Counter-indications and secondary effects which can arise in spas are described, so family doctors can take them into account in their prescriptions and their return to their treatment, and appointment with Spanish spas according to the disorder. Additionally, a systematic review was done of the scientific evidence regarding thermal treatments and a study and evaluation of the work done on thermalism by other international Health Technology Assessment Agencies and scientific organisms.

**Conclusions/Recommendations:** This report contains the medical techniques and Technologies used in balneology, with a detailed description regarding their indications and applications according to different complaints.

By developing and applying balneology in different Thermal Centres, important and significant therapeutic results can be achieved which are not only applicable to specific groups of elderly people, as was erroneously believed, but also to the rest of the population, including children, with important preventive results. It is important to value and dedicate a little attention to spa treatments and the practical interest which they can represent in our current therapeutic range. Its influence on aging, being this a predominant population sector in our Health Centres, where it can offer more efficient therapeutic solutions, that is as effective as other treatments but cheaper, providing a disability free quality of life, clinical improvement, decreasing the consumption of certain pharmaceutical products, and work and school absences, in some cases.

---

# Siglas y acrónimos

AAOT	Actividad Antioxidante Total
AETS	Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias
AMM	Aguas Minero-Medicinales
ANET (ANBAL)	Asociación Nacional de Estaciones Termales Asociación Nacional de Balnearios
CISNS	Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud
CHM	Cátedra de Hidrología Médica (UCM)
CNHM	Comisión Nacional de Hidrología Médica
EPHM	Escuela Profesional de Hidrología Médica
FEMP	Federación Española de Municipios y Provincias
HTA Programme	Health Technology Assessment Programme
IMSERSO	Instituto de Migraciones y Servicios Sociales
ISCIII	Instituto de Salud Carlos III
MA	Meta-Análisis
MBE	Medicina Basada en la Evidencia
MEC	Ministerio de Educación y Ciencia
MSC	Ministerio de Sanidad y Consumo
MTAS	Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
NCCHTA	National Coordinating Centre for Health Technology Assessment
NHS CRD	NHS Centre for Reviews and Dissemination
OMTh	Organización Mundial del Termalismo
PTS	Programa de Termalismo Social
RL <sub>s</sub>	Radicales Libres
SEHM	Sociedad Española de Hidrología Médica
SITH	Sociedad Internacional de Técnicas Hidrotermales
SNS	Sistema Nacional de Salud
TBARS	Sustancias Reactivas al Ácido Tiobarbitúrico
UCM	Universidad Complutense de Madrid

---

# I. Introducción y objetivos

**Dr. Antonio Hernández Torres**

Médico Hidrólogo. Doctor en Medicina. Director de Programas de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud «Carlos III» (MSC).

Vocal de la CNHM. Investigador Titular OPI e.f. (MEC). Máster en Salud Pública

Ya desde principios de 1996, que la AETS organizó conjuntamente con Francia el Primer Encuentro Hispano-Francés sobre Evaluación de la Práctica Médica, con la entonces Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale (ANDEM), entre los técnicos de ambas Agencias se trató la posibilidad de llevar a cabo un informe conjunto sobre el termalismo, dado el gran uso que de estas técnicas se hacía en Francia y también comenzaba a hacerse en España. Finalmente, ANDEM publicó en diciembre de 1996 un informe exclusivo de su Agencia, de dieciséis páginas, titulado *Principes Méthodologiques d'Evaluation des Orientations Thérapeutiques d'un Établissement Thermal*. Más recientemente, en octubre de 2005, en York (Reino Unido), la National Coordinating Centre for Health Technology Assessment (NCCHTA) publicó el informe *Is hydrotherapy cost-effective?*, mientras nuestra Agencia (AETS) ultimaba el actual informe, que tras el éxito de otro anterior para el CISNS sobre Medicinas Complementarias, titulado *Medicinas Alternativas: Descripción General*, y ante la gran demanda por parte de los médicos de familia de un informe de estas características, donde quedasen reflejados los conocimientos sobre Hidrología Médica e Hidroterapia, se decidió su publicación. Han sido muchas horas de trabajo y coordinación, más de dos años, pero finalmente podemos presentarlo con información práctica y actualizada.

La aplicación de medidas terapéuticas como la Hidrología Médica y la Hidroterapia, cada vez de mayor uso en nuestra sociedad, instaurada desde hace más de 15 años como prestación sociosanitaria por el IMSERSO, conlleva el previo conocimiento por parte de los médicos y de algunos servicios hospitalarios, como los de rehabilitación, de estas técnicas y tecnologías ampliamente utilizadas antes de su prescripción, con el fin de disponer de un mínimo de conocimientos básicos con los que los médicos de familia, principalmente, se puedan manejar. Actualmente y de

forma anual, los médicos de los Centros de Salud son los encargados de redactar los informes médicos y la orientación terapéutica balneoterápica inicial y más apropiada a cerca de 600.000 pensionistas/año que los solicitan, como medida obligatoria para acudir a la convocatoria anual del IMSERSO (160.000 plazas/año 2006), así como a otros pacientes que de forma voluntaria acuden a los centros termales y previamente solicitan a nuestros facultativos consejo y orientación, según su patología, sobre el centro termal al que acudir y el tipo de tratamiento que debería realizar.

El creciente interés que suscitan los tratamientos sustentados en la Hidrología Médica (balneoterapia-termalismo) y la Hidroterapia, además de incrementar la demanda privada de este tipo de tratamientos, ha estimulado iniciativas como la que desde hace años viene desarrollando el IMSERSO a través del Programa de Termalismo Social, mediante el cual, a precios reducidos y previo informe médico, se proporciona a los pensionistas diversos tratamientos que se prestan en los balnearios y que comprenden: el reconocimiento médico a su ingreso en los mismos, tratamiento termal básico que, en cada caso, prescriba el médico del balneario y seguimiento médico continuado, con la emisión de un informe final para su médico de familia.

---

## Objetivo del estudio

El objetivo del presente informe es difundir entre los profesionales médicos, principalmente médicos de familia, la información que contribuya a orientarles en la materia, conocer las aplicaciones terapéuticas o rehabilitadoras que pueden ofrecer los distintos centros termales y explorar su interacción con los tratamientos médicos habituales a los que, con frecuencia, suelen estar sometidos los usuarios de estos programas de termalismo.

Este trabajo también persigue determinar la efectividad y el impacto clínico que la información obtenida con estas tecnologías pueda suponer en el manejo de los enfermos, evitando la realización de otras terapias o modificando el tratamiento.

Como objetivos concretos de la publicación, se pretende dar a conocer a los profesionales de la sanidad la posibilidad de aplicar otras medidas complementarias terapéuticas eficaces y más eficientes, en consonancia con terapéuticas menos agresivas y ampliamente utilizadas en el resto de países europeos, por su alta capacidad rehabilitadora, fomentando la búsqueda e investigación de nuevas estrategias terapéuticas sociosanitarias que sirvan para frenar el alto número de incapacidades físicas provocadas por el incremento, de forma continuada, de la edad poblacional y la mayor esperanza de vida de nuestra población.

## Fundamento

Ted Levitt, ex director de Harvard Business Review, dijo en 1960: «el sector ferroviario entró en decadencia cuando olvidó que sus clientes querían transporte, no trenes», que, aplicado a la sanidad, se podría interpretar como «lo que los pacientes quieren es estar sanos, no tomar pastillas».

El derecho a la salud, utilizando para ello los medios necesarios existentes y disponibles, es algo irrenunciable y un deber por parte de los administradores de nuestro sistema de salud,

que deberían buscar los más económicos para conseguir el mismo fin: la salud poblacional. Así, teniendo en cuenta que, por ejemplo, las alteraciones articulares constituyen el 50% del total de todas las enfermedades crónicas, sobre todo en pacientes de edad avanzada, se deberían valorar otras soluciones terapéuticas en esa búsqueda de la salud.

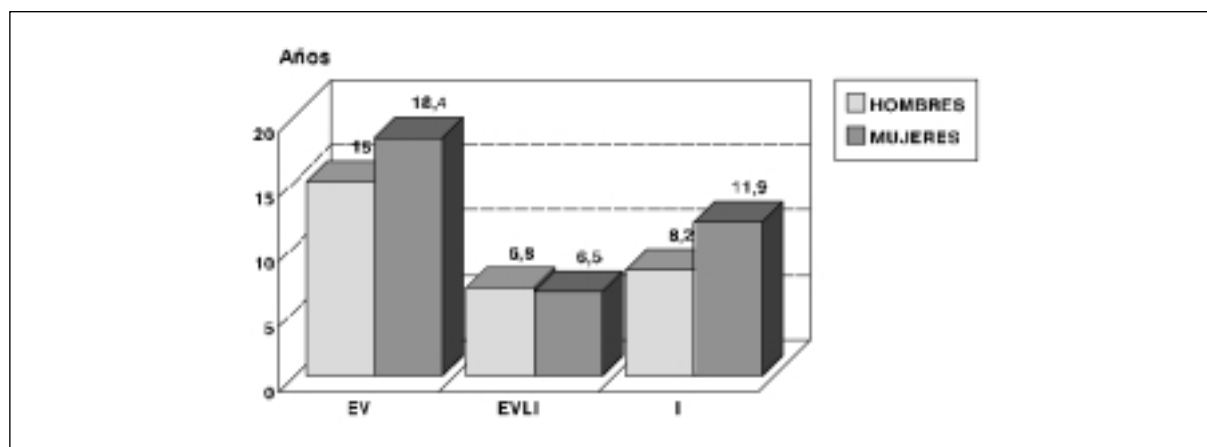
Los avances científicos en el campo de la farmacología, cirugía y medicina preventiva han hecho incrementar en los últimos decenios, de una forma manifiesta, la esperanza de vida de la población que, al tener que atenderla médicamente, puede desembocar en un importante desequilibrio económico del SNS, al intentar mantener el actual sistema de prestaciones médico-sociales.

Conseguir una esperanza de vida libre de incapacidad va a ser tarea esencial de los planificadores de salud en el momento actual y no en el futuro inmediato, ya que entonces aplicar medidas correctoras sería demasiado tarde y utilizar medidas espartanas, como en el pasado hicieron en la oscuridad Estados dictatoriales, para eliminar a enfermos, parados, ancianos, etc., va en contra de toda ética, moralidad y humanidad frente al gran progreso médico, social y humano de hoy en día.

Sin embargo, la esperanza de vida libre de incapacidad no se incrementa en igual proporción de crecimiento que la esperanza de vida. Existe un desfase de casi 10 años entre las dos y es deber nuestro, al disponer en nuestro país de un sistema de salud público subvencionado por el Estado, encontrar los medios más adecuados para evitarlo (figura 1). El re-

Figura 1

### Esperanza de Vida y Esperanza de Vida Libre de Incapacidad a los 65 años en España



EV: Esperanza de Vida / EVLI: Esperanza de Vida Libre de Incapacidad / I: Expectativa de Incapacidad.  
Fuente: MSC. Indicadores de Salud en España.

sultado de esa búsqueda y esfuerzo será conseguir una salud pública eficaz y eficiente con los mínimos medios. Percatarse a tiempo, modificando, si fuera necesario, actuaciones anteriores con las que poder obtener los mismos resultados terapéuticos, sería una actitud honesta y loable.

Nuestro SNS necesita de medidas preventivas cautelares basadas en la evidencia científica de las técnicas y medios que deben estar aseguradas y, en caso de no haberse investigado anteriormente, realizar el esfuerzo necesario para hacerlo. Serían medidas bien vistas y aprobadas no sólo por los planificadores, sino también por los usuarios. Europa tiene la obligación de planificar conjuntamente medidas resolutorias factibles, eficientes y aprobadas por la población, innovando, fomentando y potenciando de una forma rotunda la investigación en otras medidas terapéuticas que cumplan criterios de efectividad, eficacia y eficiencia, como puede serlo el Termalismo, ya que los recursos naturales hidrológicos provenientes de las aguas minero-medicinales pueden ser una segura y posible alternativa, por la gran cantidad disponible, inmejorable distribución geográfica y potencial capacidad de crecimiento y creación de puestos de trabajo.

## Situación actual

Hoy día, sólo en Europa, más de cuarenta millones de personas acuden a recibir tratamientos crenoterápicos en balnearios, ya sea de rehabilitación osteo-articular para enfermedades degenerativas, tratamientos preventivos o simplemente para evitar un consumo excesivo de fármacos, que, por otra parte, comienza a desbordar las previsiones más pesimistas de los Estados.

Todos los países europeos, excepto Reino Unido, Benelux y España, disponen de la prestación pública de las terapias termales como una importante herramienta terapéutica y preventiva, ahorrando importantes cantidades de dinero con los resultados médicos obtenidos por sus «agüistas». En algunos países como Reino Unido no aplican estas técnicas, al no disponer en sus territorios de balnearios suficientes donde poder enviar a los pacientes, siendo poco rentable económicamente su traslado a países colindantes como Francia, Alemania, etc., para su tratamiento, por los gastos de transporte añadidos que conlleva. Incluso así, algunos países como la antigua

Alemania Occidental, con casi 9,5 millones de usuarios, envía a trabajadores españoles en Alemania a balnearios españoles para su tratamiento y recuperación, ya que los costes finales son más rentables que asumir los gastos de incapacidad y absentismo que sufrirían si no fueran tratados, y al no poderlo realizar en la propia Alemania por la creciente escasez de oferta balnearia son enviados a balnearios como Archena, en Murcia.

España ha visto incrementar en los últimos 15 años el número de tratamientos termales en los balnearios, siendo actualmente cerca de 700.000 personas las que acuden a centros españoles, repercutiendo de forma positiva en la disminución del consumo de fármacos post-tratamiento, disminución y descongestión de las consultas médicas en Centros de Salud y disminución del número de hospitalizaciones de crónicos. Aspectos económicos favorables para nuestro SNS y a la vez complacientes para el asegurado, que se siente mejor funcionalmente, sin dolores crónicos, solucionando, en parte, los problemas de ambos.

Sin embargo, hoy en día no existe ningún organismo de la Administración del Estado que se ocupe del Termalismo, existiendo un importante vacío legal e institucional de coordinación o colaboración, a pesar que se trata de un servicio sanitario público que debe estar regulado y, por su carácter de público, inspeccionado por los órganos competentes. Las transferencias asumidas por las CC.AA. en materia balnearia, realizadas entre 1979 y 1987, han dado paso en estas últimas dos décadas a un amplio vacío en el campo de la investigación balnearia (estadística y científica), que no recoge ni evalúa de una forma conjunta, a nivel nacional, los resultados terapéuticos de asistencia balnearia obtenidos por cada Comunidad Autónoma.

El sector del Termalismo necesita de un Sistema de Coordinación en la Información Sanitaria, como herramienta imprescindible para su buen funcionamiento, control de recursos e intercambio de información. Esta tarea de coordinación ahorraría un mínimo de un 30% del tiempo que actualmente se dedica autónómicamente a estos fines, constatando una falta importante de eficiencia sobre el potencial asistencial. El flujo de información y trabajo y, en consecuencia, la gestión de la información en la sanidad deberán dar cobertura a todos sus ámbitos profesionales.

Los balnearios están necesitados de una innovación que cambie el actual panorama, actualizándolo, para equiparar su nivel al resto

de los países miembros de la Unión Europea, introduciendo novedades mediante una transformación que perfeccione el actual sistema, dotándolo de agilidad, apoyo legal y evaluación de sus resultados terapéuticos, con un progresivo sistema de información y seguimiento actualizado mediante el que se puedan presentar propuestas de cambios y reformas.

## **El Termalismo como prestación sociosanitaria para la mejora de la Atención Primaria y una progresiva disminución en el consumo de fármacos post-balneoterapia**

Como consecuencia del envejecimiento de la población y la aparición de nuevas enfermedades y patologías, se está produciendo un incremento de la demanda social en la calidad médica asistencial encaminada a conseguir una esperanza de vida libre de incapacidad. La insuficiencia financiera de nuestro actual Sistema Sanitario para afrontarlo es manifiesta y las restricciones económicas podrían, en parte, ser evitables si elegimos vías alternativas y más baratas de asistencia sanitaria, sin perder la calidad y eficacia de los servicios, pero siendo necesaria más eficiencia y menos obsesión por el control de costes.

El elevado y progresivo precio de los fármacos y las nuevas tecnologías no han podido ser compensados totalmente por medidas como la aparición de genéricos y limitación de prestaciones, estando abocados a un progresivo y rápido colapso económico del SNS, por lo que ha sido necesario estudiar, de forma urgente, nuevas propuestas y políticas sanitarias que establezcan una estrategia hacia una sanidad más eficiente. En este sentido sería necesario optimizar el aprovechamiento de todos los recursos de la Sanidad Pública, no habiéndose tenido en cuenta hasta ahora la inclusión del Termalismo y la Balneoterapia, como lo han hecho en el resto de los países europeos, para conseguir un abaratamiento eficiente y mejora de la sanidad.

A determinadas edades de la vida, resolver el uso racional del medicamento es difícil, ya que los pacientes de edad avanzada conside-

ran un derecho adquirido haber cotizado durante toda su vida para alcanzar una vejez sana, con soporte estatal de fármacos, y, al igual que la droga no se puede «simplemente retirar», sería necesario sustituirla por «otra medida terapéutica eficaz». La Balneoterapia podría ser una buena opción, muy bien aceptada por este colectivo, al verse tratados en un medio agradable, entre gente de su misma edad y problemas, a la vez que solucionaría sus procesos álgicos (degenerativos artrósicos, entre otros) de forma eficaz y manifiesta.

Más de seis millones de personas de edad avanzada en España y sus familiares están reclamando una terapéutica más natural y menos agresiva, pero no quieren ni placebos, ni promesas, ni palabras ineficaces que saben, a ciencia cierta, no les libran de la incapacidad y el dolor crónico, por lo que nos encontramos ante la responsabilidad, que nos han dado con su voto y nuestra propia ética profesional, de estudiar e investigar nuevas medidas eficaces. Alguien dijo, con mucha razón, que nuestros dirigentes sanitarios deben darse cuenta que *«es la propia sociedad la que determina el tipo de sanidad que quiere»*, y se podría añadir que en base a que se le conceda o no, la sociedad determinará su continuidad.

Estudios realizados por el Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO), que actualmente y desde 1989 ha subvencionado de forma progresiva estancias y tratamientos balneoterápicos, describen de forma manifiesta el importante ahorro por disminución del consumo de fármacos que se produce durante los meses siguientes a una cura crenoterápica de 12-14 días. Otros estudios confirman e incluso superan estos resultados, siendo extensibles a una disminución del absentismo laboral y escolar, así como una importante disminución en las visitas post-crenoterapia a Centros de Salud, reduciendo las listas de espera ambulatoria y pudiendo los médicos de familia dedicar más tiempo a pacientes de tipo agudo. En suma, mejorando la Atención Primaria.

Un Ministro de Sanidad dijo en cierta ocasión que *«la sanidad es un pilar de bienestar»*, y el propio Presidente de Gobierno ha aceptado públicamente el compromiso de potenciar y mejorar el SNS, en parte mediante la investigación, con importantes incrementos en sus presupuestos. Por eso, entre muchas medidas que se pueden tomar, la Balneoterapia debe estar presente en el futuro y los políticos, buscar un pacto frente al problema sanitario,



pacto que reconozca la libertad de elección de Centro Sanitario (Balneario) o que incentive fiscalmente a los que opten por prestaciones sanitarias complementarias, teniendo presente que los recursos sanitarios privados deben ser subsidiarios de los públicos, sobre todo en el caso del Termalismo, por su bajo coste/efectividad y alto rendimiento. En este caso, Termalismo es igual a innovación, habiéndolo sido ya en el resto de Europa durante mucho tiempo, e innovación es igual a progreso y ahorro de recursos.

Previamente hay que conocer el sector, estar bien documentado sobre las disponibilidades existentes y lo que se puede conseguir, médica y económicamente, y para ello se debe establecer un amplio Sistema de Información que nos permita estar capacitados e informados para tomar una decisión, usándolo como herramienta imprescindible para su buen funcionamiento, control de recursos e intercambio de información. Esta tarea ahorraría tiempo que repercutiría positivamente en la potencialidad asistencial y en la eficiencia. El flujo de información y trabajo, y en consecuencia la gestión de la información en el Termalismo, deberían dar cobertura a todos sus ámbitos profesionales.

En este sentido, el 23 de octubre de 2003 fue publicado en el BOE (n.º 254) el Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.

En el Anexo II del citado Real Decreto se considera a los Servicios Médicos de los balnearios como Centros Sanitarios del Grupo C.3, al formar parte de los servicios sanitarios integrados en una organización no sanitaria, cuya oferta asistencial principalmente está integrada por los Servicios o Unidades Asistenciales de Hidrología (U.58) (Unidad Asistencial en la que un médico especialista en Hidrología Médica es responsable de la utilización de aguas minero-medicinales y termales con fines terapéuticos y preventivos para la salud). El Anexo también define otras unidades asistenciales, hasta un total de ciento dos, como Rehabilitación, Reumatología, Nutrición y Dietética, Fisioterapia, Medicina Cosmética, Terapias no convencionales, etc., muchas de ellas complementarias a la Balneoterapia.

También es de destacar el artículo 5, que trata sobre el Catálogo y Registro General (de carácter público) de centros, servicios y establecimientos sanitarios públicos y privados (art.

1.2) (en nuestro caso los servicios médicos balnearios), cuya responsabilidad recae sobre las CC.AA., para mantenerlo permanentemente actualizado y que se gestionará bajo la responsabilidad del MSC.

Sobre las CC.AA. también recaen las bases generales de autorización (art. 3) de apertura, cierre, renovación, etc., sobre las garantías mínimas de seguridad y calidad de la atención sanitaria para realizar su actividad (art. 3.2) o los requisitos mínimos de medios técnicos, instalaciones, profesionales mínimos para desarrollar las actividades a las que va destinado (art. 4.2). En resumen, un Real Decreto innovador que aclara el lugar que ocupan los servicios médicos balnearios en nuestro SNS, concediendo un plazo de adaptación de 18 meses, desde su entrada en vigor el 24/6/03, para adaptarse a esta norma.

La Innovación Balnearia puede ser la clave para la reordenación, fomento y coordinación o colaboración ordenada del sector, siendo necesario un plan específico que se debería poner en marcha en colaboración con todas las CC.AA. y la propiedad balnearia, respetando las transferencias realizadas en este sector, consistente en la creación de una «Unidad de investigación, coordinación, evaluación y fomento del Termalismo», dotándola de recursos humanos y materiales adecuados y coordinada por la Administración sanitaria del Estado, Consejerías de Sanidad de las CC.AA., asociaciones balnearias, asociaciones científicas, Sección de Municipios Termales de la FEMP y otros organismos públicos relacionados con el sector.

Es necesaria una valoración del Termalismo y los diferentes beneficios que su desarrollo puede conllevar:

- Terapia natural y no agresiva, bien aceptada por grupos gerontológicos.
- Disminución en el consumo de fármacos.
- Disminución del absentismo laboral y escolar por enfermedad.
- Bajo coste cama/tratamiento.
- Descongestión SNS en Centros de Salud y hospitalarios.
- Descentralización sanitaria. Acercamiento de la sanidad a áreas rurales.
- Equidad, eficacia y eficiencia del sistema.
- Franca y manifiesta mejoría.
- Potencialidad en la Educación sanitaria de determinados grupos poblacionales.

---

## Referencias bibliográficas

1. Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale (ANDEM). Principes Méthodologiques d'Evaluation des Orientations Thérapeutiques d'un Établissement Thermal. Paris, 1996.
2. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Medicinas Alternativas: Descripción General. CISNS. Colec. Planificación Sanitaria. Ordenación de Prestaciones (ISBN 84-7670-590-5). Madrid, 2000.
3. Epps H, Ginnelly L, Utley M, Southwood T, Gallivan S, Sculpher M, Woo P. Is hydrotherapy cost-effective? A randomised controlled trial of combined hydrotherapy programmes compared with physiotherapy land techniques in children with juvenile idiopathic arthritis. Executive Summary Health Technology Assessment NHS R&D HTA Programme. NCGHTA. York, 2005; (9): 39.
4. BOE n.º 254 (23-X-2003). Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.
5. Hernández Torres A. Atractivos sociales y de salud que el termalismo y ambiente balneario pueden aportar a la Tercera Edad. Bol Soc Esp Hidrol Med 1988; 3 (3): 115, 143.

---

## 2. Revisiones sistemáticas en Hidrología Médica y Termalismo

**Dr. Antonio Hernández Torres**

Médico Hidrólogo. Doctor en Medicina. Director de Programas de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud «Carlos III» (MSC).  
Vocal de la CNHM. Investigador Titular OPI e.f. (MEC). Máster en Salud Pública

**D. Raimundo Alcázar Alcázar**

Documentalista de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud «Carlos III» (MSC)

---

### 2.1. Revisión sistemática de la literatura científica

La evaluación de la Balneoterapia/Crenoterapia como tecnología médica basada en la evidencia científica es aún una asignatura pendiente en orden a realizar recomendaciones para la práctica médica susceptibles de mejorar la salud de la población, y en particular de las poblaciones de más edad.

Este proceso participa del método de evaluación de las tecnologías sanitarias en cuanto a su seguridad, eficacia, efectividad y eficiencia. Su objetivo es la estimación de la utilidad real de la Balneoterapia/Crenoterapia como tecnología y la valoración de su impacto potencial sobre la salud, pudiéndose estudiar con la efectividad su utilidad en condiciones reales.

Por otra parte, al aplicarse estas técnicas en los balnearios, por lo general distribuidos en España fuera de las grandes ciudades, se podría conseguir otro objetivo de equidad y ética al asignar recursos sanitarios a poblaciones necesitadas, acercándolos y distribuyéndolos mejor a las áreas rurales.

La toma de decisión de incorporar la Crenoterapia al Sistema Nacional de Salud español, al igual que ya lo han hecho, desde hace muchos años, la mayor parte de los países europeos, puede ser ayudada por productos de difusión como este informe, que, además de producir un aumento en el grado de conocimiento de sus lectores, los resultados y significaciones estadísticas obtenidos, ayuden a tomar decisiones y diseñar nuevos estudios.

Las intervenciones adecuadas en decisiones políticas de salud sobre terapias poco conocidas, como ésta, podrían disponer de Guías de Práctica Médica diseñadas para ayudar a médicos y usuarios a seleccionar la terapéutica y el tipo de aguas minero-medicinales más apropiados ante determinadas circunstancias de prescripción, atención sanitaria y gasto, consiguiendo eficiencia en la asignación y distribución de recursos sanitarios, con una buena calidad asistencial, idónea para determinados sectores poblacionales de la llamada tercera y cuarta edad, así como efectiva, como se puede comprobar en los resultados obtenidos en muchos estudios, incorporando una nueva evidencia científica para su inmediata aplicación.

---

### 2.2. Fuentes de información. Estrategias de búsqueda

Se ha realizado un estudio y búsqueda de evidencia científica de la Hidrología Médica y los tratamientos balneoterápicos/crenoterápicos, empleando una metodología característica en diferentes bases de datos médicas, para interpretarla e integrarla como evidencia científica, mediante el apoyo de organismos relacionados con la Medicina Basada en la Evidencia, que proporcionen argumentos científicos necesarios al Termalismo. La revisión sistemática de la literatura científica realizada ha sido con el fin de analizar y sintetizar la evidencia actual disponible sobre estas tecnologías, a partir de los datos disponibles, en el

año 2006, para estudiar la efectividad de los diferentes tratamientos en Hidrología Médica, Balneoterapia e Hidroterapia, utilizando las palabras claves del lenguaje controlado de cada base de datos (tesauros) y lenguaje libre, combinando los términos elegidos mediante diferentes operadores booleanos y de truncamiento. Se incluyen artículos originales publicados en revistas, excluyéndose artículos duplicados o con insuficiente información para su valoración.

Las bases de datos consultadas han sido: MEDLINE (PubMed), EMBASE, TRIP Database, The Cochrane Library (Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas y Ensayos Clínicos), DARE (Database of Abstract of Reviews of Effects), NHS EED (Economic Evaluation Database) y HTA Database (Health Technology Assessment) del Centre for Reviews and Dissemination (CRD) de la Universidad de York. No ha habido restricción de idioma ni límite de fecha en la recuperación de las referencias bibliográficas. Los términos de la búsqueda se seleccionan de acuerdo al Tesoro propio de cada base de datos. Al final del capítulo se presentan las diferentes estrate-

gias de búsqueda, de forma detallada y completa.

Para completar la búsqueda sistemática, debe realizarse también una búsqueda manual a partir de las referencias bibliográficas de los estudios obtenidos, así como búsquedas en Internet, páginas web de autores, sociedades científicas y organismos relacionados con el tema. Se ha utilizado el gestor bibliográfico *Reference Manager v.11* para la gestión de las referencias bibliográficas.

## 2.3. Resultados de la búsqueda. Identificación de estudios

El número total de estudios primarios se presenta en la tabla 2.I. Hay un total de 3.964 referencias; de ellas, 676 corresponden a Ensayos Clínicos (EC), 38 a Revisiones Sistemáticas (RS) y 3 a Meta-Análisis (MA).

Tabla 2.I

### Resultados de la búsqueda

	EC	RS	MA	Otros estudios	Total
Referencias localizadas	676	38	3	2.947	3.964

Los tratamientos incluidos en la búsqueda sistemática están relacionados en la tabla 2.II, cuyos resultados, una vez recuperadas

las referencias, se han desglosado por idioma en la tabla 2.III.

Tabla 2.II

### Resultados de la búsqueda por tipo de tratamiento

Tipo de tratamiento	Referencias localizadas
Balneación	2.037
Atmiátrico (Respiratorio)	302
Hidropínico	1.040
Peloterápico	292
Hidroterápico	448
<b>Total</b>	<b>4.119*</b>

\* Algunos estudios tratan de dos o más tratamientos.

**Tabla 2.III**

**Resultados de la búsqueda por tratamiento e idioma**

<b>Tipo de técnica</b>	<b>Inglés</b>	<b>Español</b>	<b>Ruso</b>	<b>Alemán</b>	<b>Otros</b>	<b>Total</b>
Balneación	931	10	674	291	131	2.037
Atmiátrica (Resp.)	143	2	51	52	54	302
Cura Hidropínica	482	13	301	69	175	1.040
Peloterapia	28	1	156	26	81	292
Hidroterapia	270	7	85	32	54	448
<b>Total</b>	<b>1.854</b>	<b>33</b>	<b>1.267</b>	<b>470</b>	<b>495</b>	<b>4.119</b>

Con objeto de identificar los tratamientos en las diferentes patologías se han separado los estudios de cada una de ellas, como se muestra en la tabla 2.IV.

**Tabla 2.IV**

**Resultados de la búsqueda por patologías**

<b>Patologías</b>	<b>Referencias localizadas</b>
Enfermedades Cardiovasculares	520
Enfermedades del Sistema Digestivo	271
Endocrinopatías	90
Enfermedades Ginecológicas	179
Enfermedades Hematológicas y Linfáticas	53
Enfermedades Inmunológicas	334
Enfermedades del Aparato Locomotor	512
Enfermedades del Sistema Nervioso	353
Enfermedades Nutricionales y Metabólicas	174
Enfermedades Otorrinolaringológicas	58
Enfermedades Respiratorias	206
Enfermedades Dermatológicas y del Tejido Conjuntivo	834
Enfermedades Estomatológicas	104
Enfermedades Urológicas y Andrológicas	158
<b>Total</b>	<b>3.846</b>

Una vez realizada la búsqueda sistemática de la literatura científica e identificados los estudios, debe buscarse la evidencia científica a

través de la selección de estudios y la evaluación de la calidad metodológica.

## 2.4. Selección de estudios

La selección de los estudios debe realizarse por dos revisores de manera independiente, y es necesario establecer unos criterios de inclusión y exclusión. Respecto a los criterios de inclusión, es necesario decidir el tipo de estudio, la población participante, el tipo de tratamiento y las medidas de resultado. Por su parte, son excluidos los estudios que contemplen aspectos técnicos de la Hidrología Médica sin considerar los aspectos clínicos, los artículos duplicados o desfasados y los artículos que no contengan información suficiente para su análisis.

## 2.5. Evaluación de la calidad metodológica

Igualmente, dos revisores deben evaluar la calidad metodológica de los estudios y su evidencia científica con el fin de determinar la calidad y rigor científico. Se propone utilizar la escala propuesta por la Canadian Task Force on the Periodic Examination, adaptada posteriormente por la US Preventive Services Task Force (tabla 2.V).

Tabla 2.V

### Niveles de la evidencia científica según el diseño de estudio

US Preventive Services Task Force, 1996	
I	Evidencia obtenida a partir de al menos un ensayo aleatorizado y controlado diseñado de forma apropiada.
II-1	Evidencia obtenida a partir de ensayos controlados no aleatorizados y bien diseñados.
II-2	Evidencia obtenida a partir de estudios de cohorte o caso-control bien diseñados, realizados preferentemente en más de un centro o por un grupo de investigación.
II-3	Evidencia obtenida a partir de múltiples series comparadas en el tiempo con o sin intervención*.
III	Opiniones basadas en experiencias clínicas, estudios descriptivos o informes de comités de expertos.

De mayor (I) a menor (III) calidad de diseño y rigor científico.

\* Este tipo de evidencia también incluye resultados «dramáticos» producidos en experimentos incontrolados, como son los derivados de la introducción de la penicilina en los años cuarenta.

## 2.6. Estrategia de búsqueda detallada

A continuación se expone la estrategia seguida en cada una de las bases de datos consultadas:

### PUBMED

Se ha aplicado un filtro metodológico (*Clinical queries*), seleccionando la categoría de estudio de *Therapy*, en su posibilidad más exhaustiva. Este filtro se corresponde con el primer paso de la búsqueda.

(CLINICAL[TITLE/ABSTRACT] AND TRIAL [TITLE/ABSTRACT]) OR «CLINICAL TRIALS» [MESH TERMS] OR «CLINICAL TRIAL» [PUBLICATION TYPE] OR RANDOM\*[TITLE/ABS-

TRACT] OR «RANDOM ALLOCATION» [MESH TERMS] OR THERAPEUTIC USE[MESH SUB-HEADING]

«BALNEOLOGY» [MESH] AND #1 = **2.360 REFS**

«HYDROTHERAPY» [MESH] AND #1 = **381 REFS**

«MUD THERAPY» [MESH] AND #1 = **215 REFS**

«MINERAL WATERS» [MESH] AND #1 = **884 REFS**

(«STEAM BATH» [MESH]) OR ((«BALNEOLOGY» [MESH] OR «HYDROTHERAPY» [MESH]) AND («RESPIRATORY THERAPY» [MESH] OR «HYPEROTHERMIA, INDUCED» [MESH] OR «INHALATION» [MESH] OR «NEBULIZERS AND VAPORIZERS» [MESH])) AND #1 = **257 REFS**

#2 AND #3 AND #4 AND #5 AND #6 = **3.383 REFS**

## EMBASE

Se ha realizado la búsqueda a través de DATASTAR con la siguiente estrategia:

«REVIEW=YES» AND «META-ANALYSIS» [DE] AND «CLINICAL-TRIAL»#

«BALNEOTHERAPY» [DE] AND #1 = **540 REFS**

«HYDROTHERAPY» [DE] AND #1 = **235 REFS**

«MUD-THERAPY» [DE] AND #1 = **23 REFS**

«MINERAL-WATER» [DE] AND #1 = **117 REFS**

(«SAUNA» [DE]) OR («BALNEOTHERAPY» [DE] AND («HYPERThERMIC-THERAPY» [DE] OR «INHALATION» [DE] OR «NEBULIZER» [DE])) = **83 REFS**

#2 AND #3 AND #4 AND #5 AND #6 = **623 REFS**

## THE COCHRANE LIBRARY

Se ha realizado la búsqueda en la *Base de Datos de Cochrane de Revisiones Sistemáticas*, y en la *The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)* de ensayos clínicos. La estrategia seguida a sido la siguiente:

«BALNEOLOGY» [MESH] = **228 REFS**

«HYDROTHERAPY» [MESH] = **41 REFS**

«MUD THERAPY» [MESH] = **13 REFS**

«MINERAL WATERS» [MESH] = **43 REFS**

(«STEAM BATH» [MESH]) OR ((«BALNEOLOGY» [MESH] OR «HYDROTHERAPY» [MESH]) AND («RESPIRATORY THERAPY» [MESH] OR «HYPERThERMIA, INDUCED» [MESH] OR «INHALATION» [MESH] OR «NEBULIZERS AND VAPORIZERS» [MESH])) = **21 REFS**

#1 AND #2 AND #3 AND #4 AND #5 = **297 REFS**

---

## 3. Conceptos generales. Terminología. Curas balnearias como agentes terapéuticos. Bases biológicas

Prof. Dra. Josefina San Martín Bacaicoa

Catedrática Emérita de Hidrología Médica. Facultad de Medicina - Universidad Complutense de Madrid.  
Ex Presidenta de la CNHM y ex Directora de la Escuela Profesional de Hidrología Médica

---

### 3.1. Terminología. Conceptos generales

Desde el punto de vista etimológico, la Hidrología es la ciencia que trata del agua.

La **Hidrología Médica** restringe el estudio a las aplicaciones medicinales de las aguas, siendo una rama de la Terapéutica o, con mayor amplitud, de la Medicina. La Hidrología Médica tiene como fin el estudio de las características esenciales de las aguas mineromedicinales y su posible interés como agente terapéutico.

Se considera **Agua Mineromedicinal** aquella que, por sus especiales características, se ha acreditado oficialmente como agente terapéutico y ha sido declarada de utilidad pública por los organismos pertinentes.

Otro término afín es el de **Hidroterapia**, que se ocupa de las aplicaciones tópicas sobre piel o mucosas del agua potable ordinaria utilizada con fines terapéuticos, en cuanto que es vehículo de acciones físicas: mecánicas y térmicas, sin considerar posibles efectos derivados de su absorción, adsorción o depósito, aunque éstos también puedan producirse.

La denominación de **Hidrología Médica** se utiliza preferentemente en España, Italia y países ibero y angloamericanos, mientras que en Francia es más frecuente el término **Cre-noterapia**, y en Alemania y en la mayoría de los países del Este de Europa se utiliza el de **Balneoterapia** para expresar la aplicación terapéutica de las aguas mineromedicinales junto a las circunstancias ambientales propias del lugar de cura, por lo que se consideran conjuntamente las acciones debidas al agua mineral y a las circunstancias ambientales.

La Hidrología Médica es la singularidad, dentro del campo de la Medicina y la Terapéutica, del estudio detallado y preciso de cuanto pueda tener relación con el agua como agente terapéutico y, en particular, con las aguas mineromedicinales, factores de cura o tratamiento utilizado en el medio Balneario, con toda la complejidad de diferentes factores, siempre operantes, climáticos, higiénico-dietéticos, psíquicos, ejercicio físico y reposo, etc., que se da en lo que llamamos **Cura Balnearia**.

La **Talasoterapia** (*thálassa* - mar y *therapeia* - curación) estudia el agua del mar y su utilización como agente terapéutico, algas, limos, arenas, luz solar y otros factores actuantes que concurren en el lugar de tratamiento, especialmente los climáticos, cuyo estudio corresponde a la **Climatoterapia**.

---

### 3.2. Cura Balnearia como agente terapéutico

Tales de Mileto (siglo VI a.C.) sostuvo que «el principio de todas las cosas es el agua». Hoy día seguimos aceptando tal aseveración y podríamos añadir que el agua es:

— Indispensable para la vida, forma parte de nosotros mismos (60-70%), interviene en múltiples procesos enzimáticos y metabólicos, condiciona la estructura y la dinámica de las proteínas y de otras biomoléculas, con ella saciamos la sed, aliviarnos o curamos algunas dolencias, es factor de relax y de bienestar y su disponibilidad condiciona el desarrollo de los pueblos.

Entre las funciones importantes del agua administrada al organismo en bebida se pueden señalar:



— Es vehículo de transporte, disolvente de gran cantidad de sustancias (tanto nutritivas como productos de desecho), en ella se producen la mayoría de las reacciones metabólicas, asegura la constancia de composición del medio interno-homeostasis, es la reguladora de la temperatura corporal, humidifica las mucosas con las que entra en contacto (piel y mucosa de las vías respiratorias principalmente), da flexibilidad y elasticidad a los tejidos (tendones, ligamentos, cartílago, piel, etc.), actuando como lubricante (especialmente de las articulaciones). Es beneficiosa para la salud: diurética, digestiva, hidratante, aporta nutrientes y es coadyuvante eficaz en el tratamiento de determinadas afecciones.

La utilización de las aguas como remedio salutarífico es remota y se ha mantenido a lo largo del tiempo y, aunque esto no sea prueba suficiente de su eficacia, sí es cierto que la utilización repetida de un agente terapéutico le confiere un valor importante que justifica el que deba ser tenido en consideración. Se puede considerar como un proceder terapéutico tan antiguo como el hombre. Inicialmente fueron el instinto y, en gran parte, la casualidad los principales factores inductores de su utilización, si bien la observación y el tanteo pudieran jugar papel importante

Es indudable que en estos primeros tiempos el crédito del remedio hidromineral procedía más de la creencia religiosa que de la observación empírica, circunstancia que, si entonces le fue favorable, posteriormente ha constituido uno de los mayores obstáculos para el reconocimiento de su indudable acción beneficiosa.

Actualmente, la Hidrología Médica, como rama de la Terapéutica, se ha incorporado plenamente a la evolución científica de nuestro tiempo. El estudio de la composición de las aguas minerales, sus acciones sobre órganos y funciones en organismos sanos y enfermos, la apreciación precisa de los resultados terapéuticos, etc., hacen que la Hidrología Médica actual pueda ser incluida, sin duda de ningún género, entre las ramas del saber médico.

A pesar de tan indiscutible avance en el terreno científico, la cura hidromineral no ocupa actualmente el lugar privilegiado de siglos pasados, aunque es generalmente admitida su eficacia y destacable la favorable acción de

las aguas mineromedicinales cuando son adecuadamente utilizadas. La cura balnearia sigue siendo un proceder terapéutico valioso y, de modo exclusivo en unos casos o como coadyuvante en otros, puede facilitar la vuelta a la normalidad o la recuperación en muchos enfermos.

La **CURA BALNEARIA** constituye una parte de la Terapéutica que utiliza como agente medicamentoso las aguas mineromedicinales, aplicadas en el lugar de emergencia, el **BALNEARIO**.

Su utilidad hoy en día es indiscutible como factor coadyuvante en el tratamiento de distintos procesos patológicos, y de importancia trascendente en la Prevención, Tratamiento y Rehabilitación de cuadros patológicos de evolución crónica de aparato locomotor, respiratorio, digestivo, urinario, procesos dermatológicos y enfermedades de la civilización, estrés, astenia, síndrome de fatiga crónica, etc.

Es una alternativa eficaz frente a otros tratamientos. Puede ser incluso más eficaz, menos costosa y mejor tolerada.

La relación coste/beneficio es más difícil de establecer. El beneficio de una terapéutica es necesario juzgarlo desde tres puntos de vista:

- disminución de los recursos de salud;
- mejoría de la actividad y de la autonomía;
- aumento del bienestar y de la calidad de vida.

### **Cura Balnearia. Fenómeno complejo**

La **Cura Balnearia**, es decir, la utilización de las aguas mineromedicinales en el lugar de emergencia, en el balneario, es un proceder terapéutico complejo en el que intervienen múltiples factores que, como hemos señalado, pueden actuar en la Prevención, Tratamiento y Recuperación funcional y/o Rehabilitación, e incluso en la Educación sanitaria, del sujeto sometido a cura. Si importantes son las aguas mineromedicinales, no son menos trascendentes los posibles efectos que se derivan de la aplicación de las técnicas hidrotermales, de las condiciones ambientales, de la peculiar ordenación de la actividad y el reposo, de las relaciones sociales, y quizás sea particularmente destacable la relación médico-enfermo, enormemente facilitada en el medio balneario.

---

### 3.3. Factores de la Cura Balnearia - Justificación

La CURA BALNEARIA constituye un importante proceder terapéutico respaldado por siglos de utilización, pero precisamente por su antigüedad y el enorme progreso de la Terapéutica actual requiere ser considerada con la óptica de los tiempos en que vivimos.

En la actualidad, la utilización de las aguas mineromedicinales se justifica por el empirismo remoto y el pragmatismo de su repetido empleo, pero también se dispone de bases científicas y experimentales que permiten incluir el remedio hidromineral entre los agentes terapéuticos con todo derecho, y las prescripciones hidrológicas deben obedecer a las mismas reglas que cualquier otra prescripción terapéutica, debiéndose establecer meticulosamente: dosificación, técnica, duración, etc.

La Cura Balnearia es una terapia muy antigua y muy moderna a la vez.

Las Curas Balnearias han sufrido una profunda y favorable modificación y son muchas las pruebas que dan fe de ello: renovación de las instalaciones balnearias, nuevas prácticas termales, técnicas sofisticadas, condiciones higiénicas refinadas, balneo-cinesiterapia personalizada, acondicionamiento de zonas de recreo, parques, etc.

En las últimas décadas los **balnearios** han experimentado importantes modificaciones. Han renovado y modernizado edificios e instalaciones, construido centros nuevos, magníficos, para adaptarse a las nuevas indicaciones y tendencias, haciendo así que el centro balneario, debidamente equipado en personal y medios técnicos, se constituya en un marco excelente donde aplicar la cura termal o balnearia.

Toda esta **modernización** de los balnearios y el **aumento de la demanda** por parte de la población están basados en **tres constataciones**:

#### 1) Eficacia de la Cura Balnearia

La Cura Balnearia bien establecida y controlada produce una respuesta favorable a toda una serie de alteraciones, especialmente de aparato locomotor, pero también digestivo, respiratorio, circulatorio, afecciones dérmicas, etc., alteraciones en las que intervienen

con frecuencia factores psicosomáticos y/o neurovegetativos y que se agravan con el estrés de la vida moderna.

Es una terapia específica, irremplazable, útil en muchos casos, de primer orden en algunos, coadyuvante en la mayoría.

#### 2) Terapia por agentes naturales, no agresiva

La Cura Balnearia es un tipo de terapéutica que utiliza agentes naturales: agua, barros, arcillas, gas, vapor, luz... La terapéutica por las aguas mineromedicinales es una terapia poco agresiva, poco iatrogénica, suave, bien tolerada, que rara vez es determinante de efectos secundarios o anormales y que demanda gran parte de la población.

La práctica de la Cura Balnearia supone siempre un cambio de ambiente, cambio del lugar y de las actividades habituales del sujeto, situándole en una atmósfera distinta pero fácilmente aceptada, ya que, de ordinario, ha sido escogida voluntariamente por él mismo y, por tanto, se somete con gusto al tratamiento balneario.

#### 3) Balnearios - Lugares para la prevención y tratamiento - Mejor estado de salud - Mejor calidad de vida

Los balnearios son centros privilegiados para la puesta en marcha de medidas y consejos de prevención sanitaria para un mejor estado de salud.

El balneario puede ser un lugar ideal para conseguir esos fines: tratamiento, prevención, educación sanitaria para conseguir un mejor estado de salud, todo ello dirigido a una mejor calidad de vida.

---

### 3.4. Factores intervinientes

Las **Curas Balnearias** son, en esencia, un **proceder terapéutico complejo**, en el que intervienen como **factores principales el agua mineromedicinal y las técnicas de administración** de la misma, pero en el que también es preciso considerar como factores trascendentes las **circunstancias ambientales** que concurren en la localidad balnearia, la nueva ordenación de las actividades diarias, el régi-

men alimentario, las prácticas higiénicas, así como cuantos medios o agentes terapéuticos puedan ser utilizados para favorecer o coadyuvar en la acción genuina de las aguas mineromedicinales.

En los centros balnearios se pueden alcanzar, además de los cuidados y atenciones propiamente médicos, los favorables efectos derivados de un ambiente apacible, lugar de menor agresión psíquica, serenidad, belleza, contacto con la naturaleza, unas condiciones climáticas convenientes, una dietética adecuada, una convivencia social grata, etc.

Los principales **factores de la Cura Balnearia** se podrían resumir en:

- Aguas mineromedicinales.
- Técnicas de aplicación.
- Ambientales y climáticos.
- Ordenación de las actividades diarias.
- Ejercicio y reposo adecuados.
- Régimen alimentario-dietética.
- Influencias psicosociales.

Todos los factores de la Cura Balnearia tienen importancia, pero son, sin duda, **las aguas mineromedicinales y sus técnicas de aplicación los factores esenciales**. El agua mineromedicinal ha de ser considerada agente terapéutico básico. Si sólo influyera el entorno, la acción terapéutica se obtendría aunque no se utilizaran las aguas, pero no es así.

#### **Aguas mineromedicinales - Factor esencial:**

- Son soluciones naturales.
- Dificilmente reproducibles artificialmente.
- Dotadas de peculiares propiedades.
- Sus características han de ser constantes.
- Pueden ser utilizadas con fines terapéuticos.
- Declaradas de utilidad pública por los organismos oficiales competentes.

**Sus efectos terapéuticos se vinculan a sus cualidades físicas, químicas y biológicas (especialmente mineralización y temperatura), a la vía de administración y técnicas de aplicación.**

Han de ser utilizadas en el lugar de emergencia, a pie de manantial en el balneario, para asegurar su **constancia de composición** (la conservación o el almacenamiento prolongados pueden cambiar sus características, pérdida de gases, cambios de temperatura,

precipitaciones, floculación, etc., y pueden alterarlas).

#### **Mineralización**

La mineralización en las aguas mineromedicinales es muy diferente, contienen elementos predominantes aniones y cationes, que le dan denominación al agua: **bicarbonatadas, sulfatadas, cloruradas, sódicas, cálcicas, magnésicas**, entre sus elementos mayoritarios, y otros muchos elementos que, sin ser predominantes, los contienen en determinada concentración, elementos especiales y/o gases: **carbogaseosas, sulfuradas, ferruginosas, radiactivas...** Cada una de ellas tiene un efecto específico derivado de esa mineralización, específicamente de sus componentes mayoritarios, pero también de otros muchos elementos que llevan en su composición, elementos traza u **oligoelementos**, que en su conjunto, elementos mayoritarios y minoritarios, confieren al agua mineromedicinal su singularidad. Las aguas que, sin tener elementos especiales, su mineralización global no supera 1 gr/l se las denomina **oligominerales u oligometálicas**.

Las acciones que se pueden derivar de esa mineralización van a depender, principalmente, de su absorción y distribución, que es amplia, por ser el agua componente mayoritario del organismo; de la vía de administración y del tiempo de aplicación si se trata de la vía tópica.

Una vez absorbidos los elementos mineralizantes, sean mayoritarios o figuren en trazas, pueden ejercer directamente sus efectos farmacológicos específicos, pero al ser administrados todos ellos conjuntamente pueden dar lugar a interacciones, sinergismos y antagonismos que dificultan el predecir el efecto final de un agua partiendo simplemente de datos analíticos, por precisos que éstos sean. Es fácil aceptar los efectos de las aguas por vía oral, pero aunque sea más difícil aceptarlos en el caso de las aplicaciones tópicas, se ha comprobado con elementos marcados y los estudios de distintos investigadores (Dubarry y cols., Drexel, Dirnagl, Pratzel) así lo acreditan. La piel se comporta como una barrera selectiva, permitiendo el paso con más facilidad a las sustancias tanto hidrófilas como lipófilas con un coeficiente de reparto próximo a uno, si bien la cantidad absorbida es siempre pequeña.

La **temperatura** es también peculiar, propia de cada agua mineromedicinal; pueden ser

frías (11° C), templadas, calientes o muy calientes (60° C o más alta), y sus efectos térmicos serán derivados de la temperatura de aplicación.

### 3.5. Vías y técnicas de administración

Las aguas mineromedicinales pueden ser administradas por todas las vías: Oral, Inhalatoria y Tópica, con las **técnicas apropiadas en cada caso** según tipo de agua, afección a tratar, tolerancia e idiosincrasia del sujeto y cualquier otra circunstancia que concurra en cada paciente, por lo que el tratamiento deberá ser individualizado. Cada uno de estos aspectos será expuesto en los capítulos correspondientes.

Los otros factores que pueden influir en el resultado de la cura son los que constituyen el llamado **ambiente balneario**, o suma integral de los factores del medio: **factores climáticos**, diferentes según altitud, latitud, relieve del terreno, cercanía a masas de agua (mares, lagos, vegetación, etc.), y **factores atmosféricos**: composición del aire, presión atmosférica, temperatura, humedad relativa, vientos, radiación solar, ionización atmosférica, etc.

Todos estos factores, que actúan simultáneamente, producen una respuesta peculiar en cada individuo, que es necesario considerar.

Otros factores actuantes pueden ser:

La **actividad física** al aire libre, que debe ser acomodada según tolerancia, edad, patología, etc. Se debe aconsejar una prudente regulación de la actividad física y el reposo.

**Dietética.** Alimentación. Dieta apropiada. En tan corto período de tiempo poco se puede esperar de la dieta, pero será un proceder muy valioso para que las gentes, en relación a su régimen de vida y régimen dietético, aprendan qué deben y qué no deben tomar, cómo se han de comportar, qué no deben hacer...

El paciente confía en el valor de la Cura Balnearia, tiene confianza en su eficacia y en el médico que lo trata. La **relación médico-enfermo** tiene en la Cura Balnearia gran importancia. Como en cualquier tipo de terapéutica, la relación médico-enfermo ha de ser positiva, esa transferencia puede estar favorecida y facilitada en el balneario (*transfer hydrothérapique* de Vidart). Es cierto que el efecto placebo puede ser mayor en el ambiente balneario; es importante en cualquier paciente,

pero aún más en los pacientes psicossomáticos.

El **conjunto de factores** que constituyen el ambiente balneario, que rodean a la persona en cura, son variables según las circunstancias, actúan **simultáneamente** y pueden influir favorable o desfavorablemente, reacción que es distinta según cada individuo; de ahí que la atención médica haya de ser **individualizada**, atendiendo a cada sujeto personalmente, a su enfermedad y a la forma individual de interpretar su situación. Deberá el médico atender al paciente considerando la lesión orgánica que padece, pero también la repercusión psíquica que esa situación provoca en la persona; es necesario atender a ambos aspectos, soma y psique, sin separación.

El control riguroso de los resultados obtenidos con las Curas Balnearias ha permitido comprobar la eficacia de estas curas, no sólo por los beneficios para la salud, sino también por los beneficios económicos que generan, constituyendo un factor económico y social de gran importancia. Éstos fueron los motivos que justificaron la implantación del **Terma-lismo Social**.

La Seguridad Social de muchos países incluye entre sus prestaciones la «Cura Termal» o «Cura Balnearia», siempre que se cumplan ciertas condiciones y los resultados que se obtengan sean favorables con significación estadística. En España, las personas mayores que lo soliciten y sean aceptados por el **IM-SERSO** se pueden beneficiar de la Cura Balnearia.

Por todo lo hasta ahora señalado, podríamos considerar al **balneario** como lugar idóneo para la prevención y tratamiento de distintas afecciones que proporcionen un mejor estado de salud, así como también un lugar de encuentro consigo mismo y con la naturaleza, lugar de esparcimiento o *Health Resort* dotado de elementos de confort, comodidad, modernidad, para el relax y bienestar, en la búsqueda de una **Mejor Calidad de Vida**.

### Referencias bibliográficas

1. Agishi Y & Ohtsuka Y. Recent Progress in Medical Balneology and Climatology. Ed. Hokkaido University Medical Library Series. Sapporo, 1995 (34).
2. Armijo Valenzuela M. Compendio de Hidrología Médica. Ed. Científico Médica. Barcelona, 1968.

3. Armijo M y San Martín J. La salud por las Aguas Termales. Ed. Edad. Madrid, 1984.
4. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Hidroterapia. Fasc. Colecc. en Bol Soc Esp Hidrol Méd 1986-1991 (I-VI): 1-180.
5. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J, et al. Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Ed. Complutense. Madrid, 1994.
6. Armijo M, Ceballos MA, Corvillo I, Maraver F, San José JC, San Martín J y Berguer A. Hidrología. Serie Monográfica de Especialidades Médicas. Organización Médica Colegial. Lipoprint. Madrid, 1999.
7. Bert JM et cols. Thérapeutique thermale et climatique. Masson Ed. Paris, 1972.
8. Boulange M. Les vertus des Cures Thermales. Ed. Espaces 34. Montpellier, 1997.
9. Ceballos Hernansanz MA. Glosario de Hidrología Médica. Universidad Europea. CEES Ediciones. Madrid, 2001.
10. Drexel H, Dirnagl K, Pratzel H. Experimentelle Befunde zum chemischen Wirkungsmechanismus der Sole- und Beebäder. Z f Physik Med 1970; 3: 201.
11. Dubarry JJ, Tamarelle C. Pénétration percutanée Balnéothérapie thermale. Presse Therm Clim 1972; 109: 196.
12. Messina B y Grossi F. Elementi di Idrologia Medica. Ed. Universo. Roma, 1982.
13. San Martín Bacaicoa J. Aguas mineromedicinales y minerales naturales como agentes medicamentosos. An Real Acad Farm 1997; 63: 777-800.
14. San Martín Bacaicoa J. Hidrología Médica, en Martínez Morillo M, Pastor Vega JM, Sendra Portero F y cols. Manual de Medicina Física. Harcourt Brace de España. Madrid, 1998 (28): 377.
15. San Martín Bacaicoa J, San José Arango MC. Paso a través de la piel de los factores mineralizantes de las aguas utilizadas en balneación. Bol Soc Esp Hidrol Méd 1989; IV, 1: 27-32.
16. Schmidt KL. Kompendium der Balneologie und Kurortmedizin. Steinkopff Verlag. Darmstadt, 1989.

---

## 4. Vías de administración. Hidrología Médica vs Hidroterapia y tratamientos en spas urbanos

Dr. Antonio Hernández Torres

Médico Hidrólogo. Doctor en Medicina. Director de Programas de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud «Carlos III» (MSC).  
Vocal de la CNHM. Investigador Titular OPI e.f. (MEC). Máster en Salud Pública)

---

### 4.1. Vías de administración

Es importante destacar que la cura balnearia debe realizarse a pie de manantial para obtener el máximo efecto de las aguas, por varios motivos:

- Variaciones de la temperatura.
- Pérdida de radiactividad.
- Modificaciones de pH y otras propiedades que producen alteración de la composición.

Existen diferentes vías de administración de las AMM. Entre ellas, la más tradicional, exceptuando la balneación, es la **vía oral o cura hidropónica o de bebida**, que consiste en la ingestión durante un tiempo variable de cantidades precisas de AMM determinadas por el médico hidrólogo y dependiente de la conveniencia del enfermo. Se dispone de diferentes aplicaciones y técnicas, descritas en los capítulos correspondientes, según la patología de que se trate y que dan lugar a acciones locales o directas y generales. Este tipo de curas, que en muchos casos se realizan/ban andando, recibían antiguamente y de forma popular la denominación de «pasear el agua».

Mediante las curas hidropónicas se pueden conseguir efectos precoces y lentos, con acciones locales o directas a nivel del aparato digestivo, dependiendo del volumen ingerido, la temperatura, la presión osmótica y la composición de las aguas. También se consiguen efectos terapéuticos sobre riñón y vías urinarias. Las acciones o efectos generales o indirectos que se pueden conseguir lo son debido a la absorción de los minerales del agua y a las producidas por modificaciones neurovegetativas.

Dentro de las aplicaciones externas, la más importante es la **vía tópica de la balneoterapia**. Por lo general, se suelen aplicar **baños** termales generales con agua minero-medicinal durmiente en bañera de balneación simple. Los baños se aplican a una **temperatura de 37,5-39° C**, con una duración aproximada de **15 a 20 minutos**. A continuación de recibir el baño caliente, se produce una reacción orgánica con una **fase de hipersudoración** que es facilitada mediante un período de descanso con la cobertura total del cuerpo con sábanas de lino o mantas, durante unos **30-40 minutos**.

Otras aplicaciones externas son los **chorros** a media presión y temperatura entre 39 y 42° C, con salida única, dando lugar a una intensa acción mecánica (presión) y térmica. También existe gran variedad de **duchas** con parecidos efectos mecánicos y térmicos, gran variedad de tipos y de técnicas de aplicación.

Otras aplicaciones externas son las afusiones, envolturas, compresas, abluciones, lavados o irrigaciones, aplicación de peloides, etc. También se imparten masajes subacuáticos y/o baños de hidromasaje, masaje bajo agua o «masaje de Vichy». La descripción detallada de estas técnicas está realizada por el profesor Perea en el capítulo 7.

La balneación en piscina va acompañada de diferentes tipos y aplicaciones según sean las piscinas, de movilización (marcha o natación), de cantos rodados, tanques de rehabilitación, etc.

Por último, **la vía atmiátrica o respiratoria**, en la que se utilizan una serie de técnicas combinadas con las que se intenta hacer llegar el agua minero-medicinal del manantial y sus gases a los distintos sectores del árbol respiratorio. En estas técnicas se aplican inhaladores y propulsores de chorros para lavados na-

sales y gargarismos, nebulización colectiva en sala, nebulización individual nasofaríngea, estufa húmeda colectiva, baños de vapor, etc. En el capítulo 9, desarrollado por la profesora Meijide, se detallan todas estas técnicas y sus acciones sobre diferentes procesos patológicos del sistema respiratorio.

## 4.2. Hidrología Médica vs Hidroterapia y tratamientos en spas

Normalmente, entre los no especialistas existe una gran confusión en utilizar los términos Hidrología Médica (HM) e Hidroterapia (HTP) o confundir técnicas y tecnologías balneoterápicas o crenoterápicas con hidroterápicas. La diferencia es muy sencilla pero esencial: cuando estamos recibiendo un tratamiento balneario, además de utilizar técnicas basadas en los efectos mecánicos y térmicos, que se pueden conseguir también con la HTP, también se está produciendo una absorción de los componentes minero-medicinales de las aguas (transmineralización), hecho que con la HTP no puede existir, al no disponer de los mismos.

Cuando aplicamos un baño de burbujas o una ducha en el baño de nuestra casa, estamos realizando hidroterapia, mientras que en la balneoterapia o crenoterapia en un balneario, además, se produce la transmineralización de los componentes a nuestro organismo.

En los «spas urbanos», mal llamados «balnearios urbanos», sólo se puede recibir HTP y nunca se producirá una absorción de componentes minero-medicinales, al no disponer sus aguas de los mismos. Con el agravante que las aguas en piscina, jacuzzis, etc., que se reciben, a diferencia de lo que ocurre en los balnearios, son aguas utilizadas por muchos usuarios, que por regla general suelen permanecer en los compartimentos por períodos superiores a los seis meses o un año y son tratadas con bromo (elemento muy contaminante) u otros componentes o técnicas desinfectantes.

Debe quedar bien claro que en los balnearios sólo hay AMM y son los únicos centros sanitarios, así calificados, que renuevan, de forma continua, el agua de sus instalaciones y donde se puede beneficiar de la absorción de componentes orgánicos disueltos en sus aguas. Normalmente, las bañeras de agua durmiente suelen tener una capacidad de unos cuatro-

cientos litros que, tras un único uso, son renovados en su totalidad, limpiando y desinfectando la bañera, en vacío, tras su utilización. Lo mismo ocurre en otras instalaciones y equipamientos. Se puede decir abiertamente que la mayor riqueza de los balnearios es el gran aforo de sus aguas y la limpieza constante y descontaminación de las mismas.

Estas ventajas, que sólo se pueden obtener en los balnearios, en parte son debidas a su legislación específica, que les autoriza a no ser tratados con ningún otro compuesto, como cloro, bromo, etc., ya que en caso contrario perderían su potencialidad terapéutica (correspondiente a la absorción de componentes minero-medicinales), aunque se mantendrían los efectos terapéuticos conseguidos por la termoterapia y mecanoterapia, que se pueden conseguir en el agua *per se*.

En realidad, los llamados spas urbanos o balnearios urbanos deberían llamarse centros hidroterápicos urbanos, para evitar todo tipo de publicidad engañosa a los clientes e indicar obligatoriamente las características de sus aguas (temperatura, pH, conductividad, elementos desinfectantes utilizados e incorporados al agua, así como, y esto es esencial, última fecha de cambio total del agua). Estos centros suelen decir a su clientela que el agua se está renovando constantemente, pero en realidad lo que hacen es sacarla del recipiente, tratarla, calentarla y volverla a introducir.

No es de extrañar el alto índice de patologías otorrinolaringológicas que con su uso se producen, tales como otitis, faringitis, así como otras oculares y dermatológicas. Sin embargo, sí que hay que admitir que efectos termoterápicos y mecanoterápicos se pueden conseguir en ambos tipos de establecimientos.

El concepto de spa (del latín *salutem per aquae*) es diferente en el continente americano y en el europeo (tradicionalmente principal promotor de las termas o balnearios). Mientras que en Estados Unidos y Canadá utilizan el término *Hot Springs* para referirse a las aguas minero-medicinales termales, y utilizan el término *spa* para referirse a los centros de belleza, cosmética y centros hidroterápicos.

**Hidrología Médica:** Aplicaciones terapéuticas de las aguas MM en toda su amplitud.

**Hidroterapia:** Aplicaciones tópicas del agua potable con fines terapéuticos sobre piel o mucosas con acciones mecánicas y térmicas.

**Talasoterapia:** Aplicaciones terapéuticas del agua de mar.

El término Hidrología Médica se utiliza en países mediterráneos y latinoamericanos.

En Francia se utiliza mucho más el término Crenoterapia (fuente, manantial), mientras que en Alemania o Austria utilizan Balneoterapia (acción terapéutica + acción del entorno) = ambiente balneario).

El término Hidroterapia deriva de las palabras griegas Hydor (Agua) y Therapeia (Curación). Se sabe que Hipócrates (460-375 a.C.) utilizaba ya baños de contraste. Los romanos utilizaron el agua con fines recreativos y curativos. Tenían cuatro tipos de baños con distinta temperatura:

- Frigidario (baño frío, sólo recreativo).
- Tepidaria (agua templada en ambiente cálido).
- Caldario (baño caliente).
- Sudatorio (habitación caliente y húmeda).

La Hidroterapia es el empleo del agua con fines terapéuticos pero sólo atendiendo a sus propiedades físicas. Se puede emplear cualquier tipo de agua, incluso tratada.

Sin embargo, hay que indicar que se producen un mayor número de complicaciones secundarias a los tratamientos en spas urbanos que en los balnearios, y que suelen estar relacionadas con procesos dermatológicos y otorrinolaringológicos, principalmente debidos a la no constante renovación del agua y excesivo uso de la misma por grandes cantidades de usuarios. Se ha realizado una búsqueda en Pubmed, sin limitación de fechas ni idioma, con el siguiente diseño de estrategia de búsqueda para *dermatosis y/o otitis*:

(«Otitis» [MeSH] and «Skin Diseases» [MeSH] and «Hydrotherapy/adverse effects» [MeSH]) or («Otitis» [MeSH] and «Skin Diseases» [MeSH] and «adverse effects» [Subheading] and «Hydrotherapy» [MeSH]): obteniéndose 35 referencias diferentes.

Los beneficios que se pueden obtener están mediados por diferentes factores, físicos y químicos, así como estímulos que producen distintos efectos sobre el organismo y que están descritos detalladamente por la profesora San Martín en el capítulo 8. A modo de resumen y de forma esquemática práctica, son los siguientes:

### Factores y efectos comunes a la Balneoterapia e Hidroterapia

Factores físicos	Efectos térmicos
<b>1. Térmicos</b>	Vasculares periféricos
Temperatura	Sedantes generales y analgésicos
	Relajantes musculares Disminución contracturas y fatiga muscular
	Activadores de los mecanismos de defensa orgánica
<b>2. Mecánicos</b>	
Presión hidrostática	Se facilita la circulación de retorno Efectos cardiovasculares
Flotación	Se facilita el movimiento bajo el agua
Viscosidad, densidad, tensión superficial	Resistencia hidrodinámica al movimiento
<b>ESTÍMULOS repetitivos psíquicos y ambientales</b>	Respuesta inespecífica
	Favorecen relación y emulación

### Factores y efectos de la Balneoterapia (Crenoterapia)

Factores químicos	Efectos transmineralizantes
1. Mineralización del agua	Acción farmacológica
	Absorción a través de la piel
<b>ESTÍMULOS repetitivos psíquicos y ambientales</b>	Respuesta inespecífica
	Favorecen relación y emulación

Tablas gráficas de la profesora Josefina San Martín.



---

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M. Compendio de Hidrología Médica. Ed. Científico Médica. Barcelona, 1968.
2. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J, et al. Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Ed. Complutense. Madrid, 1994.
3. Ceballos Hernansanz MA. Glosario de Hidrología Médica. Universidad Europea. CEES Ediciones. Madrid, 2001.
4. San Martín Bacaicoa J, San José Arango MC. Paso a través de la piel de los factores mineralizantes de las aguas utilizadas en balneación. Bol Soc Esp Hidrol Méd 1989; IV, 1: 27-32.

---

## 5. Efectos de las aguas minero-medicinales. Crisis termales. Efectos secundarios y respuestas anormales

Dr. Juan Carlos Chamorro Ordás

Dra. Clara I. Caballero Escudero

Médicos Hidrólogos de los Balnearios «Sicilia» y «La Virgen». Jaraba. Zaragoza

Las aguas minero-medicinales 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.

Sus efectos se basan en:

---

### A. Su estructura

Se determinan cambios en la estructura del agua por las altas presiones y temperatura a la que es sometida en el interior de los acuíferos profundos durante muchos años, condicionando comportamientos peculiares sobre elementos celulares, sistemas coloidales, enzimáticos, etc.; además, el carácter dipolar de las moléculas de agua, sus posibles variaciones estructurales y la intervención de distintos isótopos en su constitución hacen que pueda comportarse de manera diferente según las circunstancias.

---

### B. Su forma de aplicación

En las aplicaciones tópicas es donde más predominan las acciones físicas, mecánicas, dinámicas y térmicas; son las acciones más valoradas en las curas rehabilitadoras al facilitar la movilidad del aparato locomotor, aumentar la vascularización y el trofismo, estimular el sistema sensorial y la propiocepción, basando los efectos sobre todo en la **presión hidrostática** y el **principio de flotación de Arquímedes**. Liberando hasta un 90% del peso del cuerpo que se somete a una inmersión, hay que considerar que el aporte de calor influye en múltiples actividades biológi-

cas, provoca vasodilatación sanguínea, mejorando la irrigación sanguínea y el trofismo de los tejidos, produciendo relajación muscular, analgesia y sedación.

Durante la aplicación tópica del agua minero-medicinal hay que tener en cuenta el hecho de que muchos de los factores mineralizantes pueden atravesar la barrera selectiva que es la piel; dependiendo de la solubilidad y penetrabilidad de los diferentes iones, el sulfuro de hidrógeno, el carbónico, el radón y el yodo elemento presentan mayor penetrabilidad que el resto; influyen también la vascularización de la piel, su integridad, su pH, su temperatura y si hay inflamación.

La incorporación de estos minerales al organismo puede provocar varias acciones.

#### Acción catalítica

Los iones del agua intervienen en las reacciones enzimáticas de diferente manera, integrándose en el enzima, facilitando la unión con el sustrato o con otro enzima o modificando el equilibrio de las reacciones enzimáticas, actuando como estimulantes o depresores. Esta acción es mayor a pie de manantial y disminuye al aumentar el pH.

#### Acción antitóxica y antihistamínica

Al administrar aguas minero-medicinales se disminuye la acción de determinados tóxicos; también se disminuye el efecto de la histamina, acción antianafiláctica.

#### Acción estimuladora

Estimula la inmunidad liberando sustancias como las interleukinas, sobre todo con aguas sulfuradas.

### **Acción estimuladora del eje hipotalamohipofisario**

Dentro de la cura minero-medicinal se produce una mayor liberación de adrenalina que estimula al hipotálamo, descendiendo los neuroestímulos hasta la retrohipófisis a través de los neuroejes, liberando ACTH, lo cual aumenta el consumo de corticoides descargando las glándulas suprarrenales y posteriormente recuperándose; esto ocurre dentro del síndrome general de adaptación, considerando la cura termal como la reacción de alarma que provoca el *shock* (fase negativa de la cura termal); luego le sigue la fase de *contra-shock* o resistencia (fase de bienestar de la cura termal), aquí las suprarrenales recuperan los lípidos perdidos, el timo acumula timocitos y se aumenta la glucemia y la cloremia; si nos excedemos prolongando el tiempo de la cura termal se puede llegar a la fase de agotamiento (fase de cansancio termal), perdiendo estos acúmulos y bajando la glucemia y la cloremia.

---

## **C. Su composición**

### **Las aguas cloruradas**

Por vía oral estimulan la secreción y motilidad gástrica e intestinal, facilitando la salida de bilis al intestino; una vez absorbidas activan el metabolismo en general.

Se comportan como estimulantes del organismo; su principal utilización es tópica, ya que su absorción por la piel es difícil.

La ingestión de aguas cloruradas débiles produce estimulación de la secreción de ácido clorhídrico y de la motilidad gástrica.

Por su mineralización pueden ejercer efectos sobre la piel; las hipertónicas actúan como antiflogísticas, antiinflamatorias y desinfectantes.

Sobre mucosas actúan como estimulantes.

Las aguas cloruradas estimulan la cicatrización y mejoran las afecciones óseas. Son favorables en procesos respiratorios y cutáneos.

### **Las aguas sulfatadas**

Estimulan el peristaltismo intestinal, son colagogas, coleréticas y hepatoprotectoras. Si predomina el sodio y el magnesio actúan como laxantes. Por ello, su utilización más

habitual es en dispepsias digestivas y discinesias biliares.

### **Las aguas bicarbonatadas**

Su uso fundamental es en bebida, estimulan la secreción enzimática del páncreas, aumentan el poder de saponificación de la bilis, alcalinizan la orina y también el pH gástrico; por ello se comportan como antiácidos y alcalinizantes.

### **Las aguas sulfuradas**

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.

### **Las aguas ferruginosas**

Estimulan la hemopoyesis y las oxidaciones tisulares; la biodisponibilidad del hierro en estas aguas es muy importante, ya que la absorción por vía oral es rápida.

### **Las aguas radiactivas**

Contienen gas radón de origen natural, son beneficiosas sobre el sistema endocrino, neurovegetativo y el inmune, son sedantes y analgésicas. Se utilizan en afecciones reumatológicas, respiratorias crónicas y trastornos psicológicos.

### **Las aguas oligometálicas o de débil mineralización**

Se comportan como diuréticas, pueden aumentar la diuresis a una cantidad mayor que el agua ingerida y variar el pH de la orina. Sus usos principales son las litiasis renales úricas, oxálicas y cistínicas, y son la mayor parte de las aguas embotelladas de mesa.

---

## **Efectos secundarios de las aguas**

Las aguas minero-medicinales se pueden considerar como agentes terapéuticos, con

unos efectos beneficiosos para el organismo y unos efectos secundarios.

Los efectos secundarios se pueden deber a la propia composición del agua, forma de administración, error de indicación.

La incidencia de efectos secundarios se da más con aguas hipertermales fuertemente mineralizadas.

### **Efectos secundarios de las aguas cloruradas**

En general, las aguas cloruradas tienen una buena tolerancia, pero en tratamientos intensos podemos encontrar durante la cura:

- Abatimiento.
- Cansancio.
- Malestar.
- Cefalea.
- Estado febril.
- Incremento de dolencias.
- Irritación de mucosas.

Todos estos efectos suelen desaparecer con la reducción de la intensidad del tratamiento, incluso se puede suspender el tratamiento durante unos días.

### **Efectos secundarios de las aguas sulfatadas y sulfuradas**

Los efectos suelen aparecer durante la primera semana de tratamiento. Encontramos:

- Crisis termal.
- Fiebre termal.
- Hidorrea termal.
- Manifestaciones cutáneas.
- Congestión rinofaríngea.
- Dolores articulares.
- Crisis digestivas.
- Reactivación del cuadro patológico.

El tratamiento de estos efectos es la suspensión de la cura termal.

### **Efectos secundarios de las aguas bicarbonatadas**

En general, no se suelen encontrar efectos secundarios en este tipo de agua por su gran tolerancia, pero puede aparecer una reactiva-

ción de los síntomas, que ceden con una reducción del tratamiento.

Raramente las aguas bicarbonatadas sódicas administradas por vía oral, al llegar al duodeno, que en condiciones normales secreta también bicarbonato, y al encontrar mayor cantidad de éste, se absorbe mejor y produce tendencia a la alcalosis; es la llamada caquexia alcalina; al ingerir grandes cantidades de agua, se manifiesta por disminución del apetito, cefaleas, náuseas y contracturas musculares.

Si administramos aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas hay que tener cuidado con los pacientes que sean gotosos porque pueden precipitar las sales.

Hay que tener cuidado con la administración de aguas bicarbonatadas mixtas, sobre todo las sulfatadas, porque tienen una acción laxante clara, y las cloruradas son saladas, ojo que pueden subir la tensión arterial.

### **Efectos secundarios de las aguas carbónicas**

La aplicación de baños de agua carbónica o carbogaseosa puede producir efectos indeseables debido a la inhalación prolongada de gas carbónico (CO<sub>2</sub>) a dosis superiores del 10%, actuando directamente sobre el sistema nervioso; si se supera la concentración arterial deseada se produce estimulación neurovegetativa, trastornos nerviosos y cefaleas importantes; se estimula también el centro vasomotor, provocando el efecto contrario de vasoconstricción a la vasodilatación que se produce durante la balneación, se dificulta la respiración y empeora la saturación de hemoglobina.

La manera de evitar estos efectos es proteger al paciente de la inhalación del gas, ya sea con mascarilla o tapando la bañera.

### **Efectos secundarios de las aguas ferruginosas**

Se suelen producir por la administración oral de este agua:

Como dispepsias, la digestión se vuelve más lenta y pesada; tienen una acción astringente, mayor sequedad de boca e incluso estreñimiento; las heces se pueden volver de color oscuro, más aún si incluimos en la dieta la remolacha; aumentan las cefaleas, sobre todo en niños; aparece un dolor global, opresivo, sordo, continuo, diario, somnolencia, confundiendo el proceso con un cuadro de encefalo-

patía, siendo indicativo de una ingesta excesiva diaria de hierro. No todos los pacientes admiten esta terapia por igual; sin embargo, la ingestión de aguas ferruginosas suele ser bien tolerada, mejor incluso que la tolerancia al hierro medicamentoso; además, muchos de los efectos obtenidos parecen superar a los que se esperan de la cantidad de hierro administrada por ese medio. Para controlar estas reacciones lo mejor es dosificar las tomas de agua, repartidas a lo largo del día, no superando el aporte de hierro ferroso de 25 a 100 mg, para asegurar así la tolerancia de los pacientes.

### Efectos secundarios de las aguas radiactivas

La acción terapéutica de las aguas radiactivas se debe al radón y a la emanación de partículas alfa. Las dosificaciones utilizadas habitualmente en el caso de este agua son concentraciones de mil a cinco mil veces inferiores a las que determinan efectos perjudiciales propios de la radiación. Las curas balnearias son perfectamente tolerables y se han estado haciendo desde hace años sin presentar riesgo alguno.

### Efectos secundarios de las aguas oligominerales

Las aguas débilmente mineralizadas se absorben fácilmente administradas por vía oral, sobre todo en el intestino, y más aún cuanto menor sea su mineralización. Por ello, si la ingesta es abundante y rápida puede provocar una hipertensión portal, enlenteciéndose el tránsito del agua por el sector portal hepático y región de suprahepáticas. Esta reacción se evitará repartiendo las tomas de agua e ingiriendo el agua lentamente, a razón de 10 ml/m, y «paseando las aguas», evitando tomarlas justo a pie de manantial. Se puede acompañar de molestias gástricas y, a veces, hipotensión arterial por diuresis excesiva.

## Crisis termal

Se trata de episodios morbosos más o menos prolongados y de intensidad variable, que aparecen del tercero al octavo día de la cura. Con una sintomatología general común y manifestaciones locales características de cada balneario, dependiendo del tipo de agua y de la sintomatología inicial del paciente.

La crisis termal se da con más frecuencia en pacientes con edad avanzada y con tratamientos con aguas cloruradas y sulfuradas.

Manifestaciones generales:

- Mal estado general.
- Cuadro febril o febrícula.
- Cansancio.
- Agitación.
- Insomnio.
- Hipertensión arterial.

Manifestaciones digestivas:

- Lengua saburral.
- Diarrea.
- Estreñimiento.

Manifestaciones sanguíneas:

- Incremento de la viscosidad sanguínea.
- Incremento de VSG.
- Alteraciones electrolíticas.
- Leucopenias con eosinopenia.

Manifestaciones locales:

- Recrudescimiento de los síntomas que estamos tratando.
- Cólicos biliares, dispepsias y alteraciones del tránsito intestinal.
- Congestión faríngea, incremento de secreciones y expectoración.
- Cistitis, cólicos por la movilización de cálculos.
- Incremento del flujo vaginal.
- Exacerbación de eccemas.

Otras manifestaciones son la angina termal, la fiebre termal y el cansancio termal.

**La fiebre termal** cursa con una elevación de la temperatura de hasta 38-40° C, acompañada de taquicardia, cefalea y sed. Si se acompaña de urticaria se denomina brote termal.

En la **angina termal** se produce un enrojecimiento de la faringe con dificultad para tragar, siempre que no exista infección faríngea.

La **hidrorrea termal** consiste en la emisión por los genitales externos de un líquido claro o ligeramente amarillento, sin apenas molestias o con un ligero dolor abdominal. Cede espontáneamente sin tratamiento en 24-48 horas.

**Tratamiento de la crisis termal:**

- Suspensión de la cura durante 24-48 horas.
- Reposo en cama.

- Ingestión de abundantes líquidos.
- Tratamiento sintomático.

Pasadas 24-48 horas se inicia de nuevo la cura, siempre de forma escalonada.

Para que no ocurra la crisis termal se debe iniciar la cura con tratamientos escalonados y ajustando el tratamiento en cada paciente.

Con las **aguas sulfuradas** ocurre con más frecuencia la fiebre termal, angina termal e hiperleucorrea.

Con las **aguas sulfatadas** ocurren con más frecuencia alteraciones del tránsito intestinal.

Con las **aguas cloruradas** se incrementa la sintomatología inflamatoria.

Con las **aguas bicarbonatadas** ocurren más diarreas y cólicos vesicales.

Con las **aguas radiactivas** se dan más la hidrorrea termal, cefalea, vértigos y cansancio.

---

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J y cols. Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Ed. Complutense. Madrid, 1994.
2. Armijo Valenzuela M. Compendio de Hidrología Médica. Ed. Científico Médica. Barcelona, 1968.
3. San Martín Bacaicoa J. Técnicas actuales de tratamiento balneario. Hidrocinesiterapia. En: López Geta JA y Pinuaga Espejel JL (Eds.). Panorama actual de las Aguas Minerales y Mineromedicinales en España. Ministerio de Medio Ambiente. ITGE. Madrid, 2000: 105-114.
4. Instituto de Salud Carlos III. Vademécum de Aguas Mineromedicinales Españolas. Ed. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2003.

---

## 6. Duración del tratamiento balneario. Cronobioterapia del Termalismo

**Dr. Antonio Hernández Torres**

Médico Hidrólogo. Doctor en Medicina. Director de Programas de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud «Carlos III» (MSC). Vocal de la CNHM. Investigador Titular OPI e.f. (MEC). Máster en Salud Pública

**Dr. José R. Ramón Giménez**

Cardiólogo. Farmacólogo. Doctor en Medicina. Jefe de Área del Instituto de Salud Carlos III (MSC)

**Dra. Ángela Casado Moragón**

Farmacéutica. Doctora en Ciencias Biológicas. Científica Titular del CSIC. Jefa del Grupo de Radicales Libres y Envejecimiento del CIB (CSIC)

**Dra. Estrella Cuenca Giralde**

Médico Hidrólogo. Doctora en Medicina. Máster en Salud Pública. Diplomada en Medicina de Empresa y Máster en Seguridad y Salud Laboral. Médico en Vigilancia de la Salud del Servicio de Prevención de ASEPEYO

**D.ª M.ª del Mar Polo de Santos**

Farmacéutica. Máster en Salud Pública y Máster en Salud y Medio Ambiente. Diplomada en Farmacoeconomía y análisis del uso de los medicamentos. DEA en Farmacia, contratada en la AETS como Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

---

### 6.1. Duración del tratamiento balneario

Desde que se utilizan los tratamientos balnearios, siempre existió la duda sobre el tiempo mínimo necesario para que dicho tratamiento fuera efectivo. Desde antiguo, formaba parte de la tradición balnearia realizar la llamada «la novena», que se correspondía con la duración mínima de nueve días continuados de tratamiento y estancia balnearia, para conseguir los efectos beneficiosos de la cura balnearia, hechos que han sido observados durante años.

Hasta ahora, la subjetividad había jugado un papel importante en la respuesta, pero su medición objetiva realizada en estudios recientes, que obtuvieron el reconocimiento científico internacional mediante la concesión del Premio «Pañella Casas» en el V<sup>th</sup> European Congress of Gerontology y en el VI Congreso de la SEGG (Barcelona) (julio 2003), se pudo hacer mediante la valoración del estado oxidativo de los pacientes, al existir un paralelismo matemático coincidente entre la mejoría física y disminución progresiva de sintomatología que manifiestan con la dis-

minución de sus niveles de peroxidación lipídica.

El objetivo del estudio realizado fue analizar y evaluar el tiempo mínimo necesario de tratamiento crenoterápico con un tipo de aguas (bicarbonatadas-sulfatadas) para obtener una disminución estadísticamente significativa de la eliminación urinaria de Sustancias Reactivas al Ácido Tiobarbitúrico (TBARS), como exponente del equilibrio oxidativo del individuo, en una población balnearia mayor de 65 años, considerando esencial establecer un paralelismo con la disminución simultánea de los niveles de oxidación en los pacientes.

Se trató de un estudio clínico prospectivo, realizado en tres estaciones climatológicas diferentes del mismo año (invierno, primavera y otoño), con 120 voluntarios del Programa de Termalismo Social del IMSERSO, 60 varones y 60 mujeres (edad media 70,9 ± 0,5 años), no existiendo diferencia estadística-mente significativa (d.e.s.) entre la edad de ambos grupos, homogéneo en su conjunto y de muestras pareadas dependientes e igual tamaño.

En todos ellos se determinó, en orina, la concentración de TBARS a su llegada al balneario, a los 9 y a los 14 días de tratamiento, para determinar el estado oxidativo antes, durante y después de la crenoterapia.

En los resultados obtenidos, la excreción urinaria de TBARS en el grupo «Total», que incluye hombres más mujeres, antes de recibir tratamiento a su llegada al balneario (Estado Oxidativo Basal) fue de  $0,368 \pm 0,095$  nM/ml, a los 9 días de tratamiento de  $0,352 \pm 0,0088$ , y al finalizar el mismo, después de 14 días de tratamiento (Estado Oxidativo Postratamiento), fue de  $0,337 \pm 0,0083$  nM/ml, obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa (d.e.s.) en la eliminación urinaria de TBARS ( $p < 0,001$ ) en todos los grupos de la población estudiada. La disminución de la eliminación urinaria de TBARS que se midió fue progresiva desde el noveno al decimocuarto día (ver capítulo 19.4).

El Efecto Crenoterápico Terapéutico (ET) es la diferencia entre el estado oxidativo basal y el de las sucesivas determinaciones al noveno y decimocuarto día. En los resultados obtenidos se comprobó que a medida que aumenta el número de días de tratamiento es mayor el efecto antioxidante obtenido y, consiguientemente, la mejoría clínica concomitante. El ET fue efectivo tanto en hombres como en mujeres, analizados conjunta o separadamente, confirmándose la eficacia del tratamiento e independencia del sexo (ver capítulo 19.4).

Como se puede observar, la disminución urinaria de TBARS, tanto en hombres como en

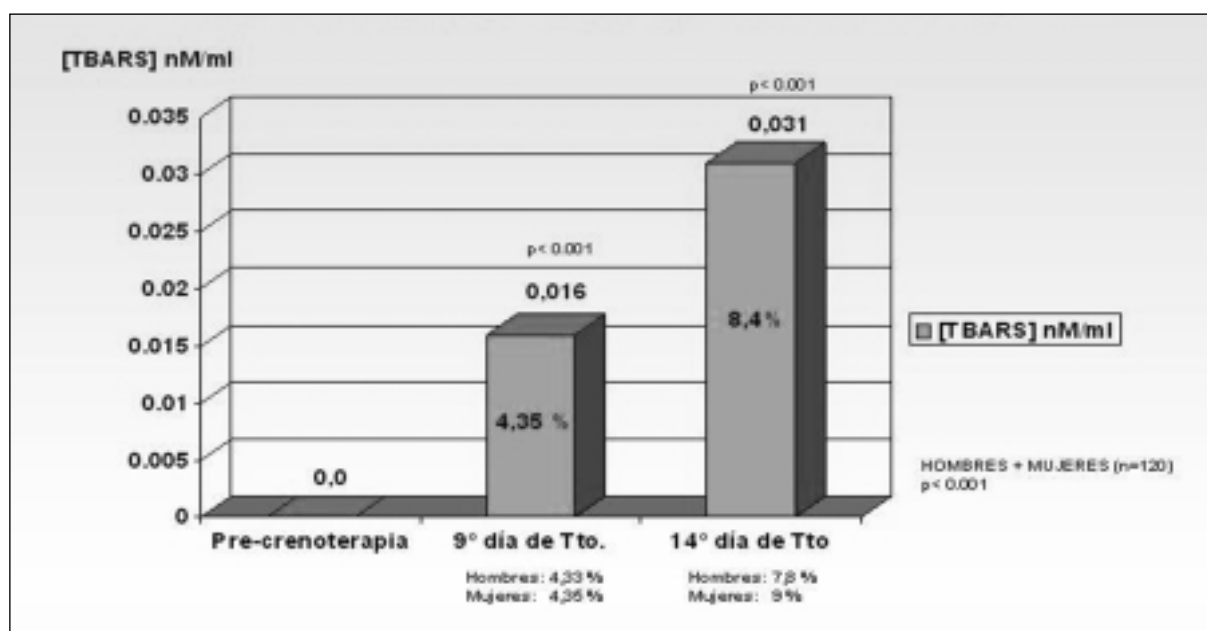
mujeres, comenzó a apreciarse, de manera estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ), en los resultados de los análisis realizados al noveno día del tratamiento (variable «Mitad»), consiguiéndose desde entonces un efecto terapéutico antioxidante eficaz, siendo el beneficio postcrenoterápico obtenido en su estado oxidativo de  $-0,016 \pm 0,0019$  (4,35%) a los nueve días. Además, continuándolo hasta el decimocuarto día, el efecto antioxidante se vio potenciado (figura 6.1), ya que los niveles urinarios de TBARS continuaron disminuyendo entre el noveno y el decimocuarto día, en el cual se duplicó el ET obtenido,  $-0,031 \pm 0,0017$  (8,4%).

Como era de esperar, el descenso de TBARS fue tanto mayor cuanto más superior fuera el valor al principio (estado basal).

La tasa de peroxidación espontánea del individuo condicionó positivamente la respuesta crenoterapéutica (figura 6.1). La duración del tratamiento fue de 14 días, obteniéndose significación estadística en la eliminación urinaria de TBARS desde el noveno, aunque el porcentaje de disminución siguió potenciándose hasta el final del tratamiento, siendo del 8,4%, en lugar del 4,35% obtenido al noveno día de tratamiento, lo cual sugiere un efecto acumulativo en el tiempo de tratamiento.

Figura 6.1

Efecto Terapéutico (ET) obtenido en el transcurso de 14 días de Crenoterapica



Porcentajes medios entre hombres y mujeres de disminución de los niveles de eliminación urinaria de TBARS (Sustancias Reactivas al Ácido Tiobarbitúrico) obtenidos, principalmente Malondialdehído (MDA), expresados en nM/ml de creatinina en orina, a lo largo de los 14 días de Crenoterapia. Nótese cómo los porcentajes de disminución obtenidos en hombres y mujeres son muy similares, siendo ligeramente superiores, sobre todo al final del tratamiento, en mujeres.



Como conclusión, se puede afirmar que los resultados obtenidos en este estudio coinciden con la antigua observación balnearia, denominada «la novena» (**son suficientes un mínimo de nueve días de tratamiento para obtener una mejoría física**), que se puede evidenciar con un efecto terapéutico antioxidante eficaz, efectivo y estadísticamente significativo respecto a la llegada, **potenciándose al doble si se continúa hasta los 14 días de tratamiento**. El Efecto Crenoterápico obtenido muestra la efectividad del tratamiento antioxidante de las aguas bicarbonatadas-sulfatadas, siendo independiente del sexo.

### Referencias bibliográficas

1. Hernández-Torres A, Cuenca Giralde E, Ramón JR, Casado A, López Fernández E. Duración mínima del tratamiento balneario con aguas bicarbonatadas sulfatadas para conseguir un efecto antioxidante en personas mayores de 65 años. *Rev Esp Geriatr Geronto* 2004; 39 (3): 166-173.

## 6.2. Cronobioterapia del Termalismo

En todos los seres vivos las funciones corporales no son estáticas, sino que varían con el tiempo de una manera cíclica, bien sea mediante patrones de 24 horas (ritmos circadianos), mensuales, estacionales o anuales. Quizás los mejores ejemplos de biorritmos los muestran las plantas, con su dependencia de las estaciones anuales y de otros factores como la intensidad de luz, presión atmosférica, humedad, etc. Esta misma ritmicidad se presenta en el reino animal y, por supuesto, en el hombre. Variaciones como el patrón día/noche (vigilia-sueño) y el ritmo mensual (menstruación) son bien conocidas. Estos cambios dependen en gran medida del eje Inmunitario-Neuroendocrino<sup>1,2</sup>. Uno de los relojes que controlan los cambios rítmicos está situado en el núcleo supraquiasmático, al menos en la rata<sup>3</sup>. Esta dependencia de los ritmos tiene suma importancia tanto en fisiología como en patología e incluso en terapéutica: p.ej., tanto las muertes por Infarto de Miocardio<sup>4</sup>, el tamaño del infarto<sup>5</sup> o la incidencia de Taquicardia/Fibrilación ventricular<sup>6</sup> siguen un ritmo estacional con un pico máximo en invierno; en terapéutica, muchos tratamientos, como por ejemplo los quimioterápicos, se ajustan según un ritmo circadiano<sup>7</sup>.

Desde los pioneros trabajos de R. Gerschman<sup>8</sup>, las teorías sobre el envejecimiento se basan en la acción tóxica del Oxígeno, particularmente los Radicales Libres de Oxígeno (RLO), sobre las mitocondrias<sup>9,10,11,12,13</sup>, aunque también existe evidencia en modelos de envejecimiento de daño de DNA<sup>14,15</sup>.

Los RLO atacan todos los principios elementales produciendo diferentes metabolitos —p.ej.: Malondialdehído (MDA) en el caso de la peroxidación lipídica (ácidos grasos), 8-hidroxi-deoxiguanosina de las bases nucleicas, etc.—, la determinación de los cuales sirve como expresión de Estrés Oxidativo (EO). La determinación urinaria de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), por espectrofotometría, es uno de los métodos frecuentemente utilizados para valorar los niveles de MDA y, de esta forma, establecer el estado oxidativo<sup>16</sup>.

La tasa de MDA depende de la producción de RLO y de su dismutación (neutralización) por moléculas antioxidantes, cuya fuente en condiciones habituales está en los alimentos de origen vegetal (vitaminas C y E, carotenos, polifenoles, etc.).

Con el objeto de obtener muestras de MDA en amplias poblaciones, hemos puesto a punto una técnica de determinación de TBARS en orina que, al ser incruenta, facilita la posibilidad de aumentar las cohortes<sup>18</sup>. Los estudios se han realizado en balnearios incluidos en el Programa de Termalismo Social del Instituto para las Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO) del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, que, por sus características, permite tener controlados a los voluntarios en hábitos de vida y tratamiento. Hernández-Torres y cols.<sup>17,18</sup> han mostrado que la estancia en el balneario disminuye significativamente la eliminación urinaria de TBARS, particularmente a partir del noveno día de tratamiento; la magnitud de la disminución depende directamente de la cantidad de TBARS urinarios a la llegada al balneario<sup>19</sup>.

Las causas de la producción de RLO en el organismo son varias, influyendo de un modo notable el ejercicio físico<sup>20,21,22</sup>, la obesidad<sup>23,24,25</sup> y la edad<sup>26</sup>, entre otros factores. El objeto del presente trabajo es analizar si dicha producción está también influida por la época del año.

**OBJETIVO:** Analizar si la eliminación urinaria de TBARS depende del mes del año en que se hace la determinación.

## Material y métodos

Se obtuvieron muestras de orina de 230 voluntarios del Programa de Termalismo Social del IMSERSO, 115 hombres y 115 mujeres, rango de edad 52-81 años, que asistieron a dos balnearios españoles, uno de aguas sulfuradas (110 voluntarios, 55 hombres y 55 mujeres) y otro de aguas bicarbonatadas-sulfatadas (120 voluntarios, 60 hombres y 60 mujeres), en tres estaciones distintas del año: otoño (octubre y noviembre), primavera (marzo y mayo) y verano (julio), aunque en años diferentes. Se determinó la concentración de TBARS mediante espectrofotometría a la llegada al balneario y a los 14 días de tratamiento con aguas minero-medicinales; paralelamente se les realizó historia clínica que incluía tratamiento médico crenoterápico a recibir y registro de la tensión arterial, entre otras variables. Todos los voluntarios estuvieron sometidos a la misma dieta y al mismo régimen de vida y continuaron tomando su medicación. En ningún caso hubo modificaciones del tratamiento farmacológico que realizaban los pacientes hipertensos.

Los voluntarios realizaron un régimen de comidas diarias a base de desayuno, comida y cena, con dietas globales diarias entre 2.000 y 2.500 calorías, ricas en verduras y vegetales, hiposódicas en origen y con vino tinto (250 cc) durante las comidas, realizando ejercicio físi-

co moderado superior a 60 minutos de paseo diario.

La técnica de detección en orina humana de productos de peroxidación lipídica y el análisis estadístico utilizados son similares a los descritos en el apartado anterior.

## Resultados

La excreción urinaria de TBARS a la llegada al balneario varió dependiendo del mes del año (figura 6.2.2). Se observa un incremento paulatino de la concentración de TBARS desde noviembre (mínimo) a julio (máximo), seguido de un descenso en septiembre. Los resultados no indican que exista una relación directa entre la excreción urinaria de TBARS y las radiaciones solares (expresadas como horas de sol) recibidas, pues a 80 horas corresponden dos niveles distintos ( $p=0,00$ ); lo mismo sucede con 110 horas (figura 6.2.2).

Existe diferencia estadísticamente significativa entre casi todos los valores, salvo entre los medidos en las muestras de octubre y noviembre, pese a que hay 10 horas de sol de diferencia; por otro lado, noviembre y marzo, con sólo una diferencia de dos horas de sol, presentan valores estadísticamente distintos ( $p<0,05$ ) (figura 6.2.3). (Se desconoce qué pasa en agosto por no haber obtenido muestras en este mes.) No existió diferencia entre ambos sexos.

Tabla 6.2.I

### Excreción urinaria de MDA según época del año y horas de sol

Época del año	nM/mg creatinina	Radiación solar Horas de sol
Octubre	0,325 ± 0,0039	70
Noviembre <sup>+</sup>	0,282 ± 0,0012	80,9
Marzo <sup>#</sup>	0,369 ± 0,0012	82,1
Mayo <sup>*</sup>	0,453 ± 0,0012	112
Julio <sup>*</sup>	0,559 ± 0,0300	162
Septiembre	0,185 ± 0,028	

<sup>+</sup>  $p<0,05$  con todos los meses menos con octubre/noviembre y marzo.

<sup>#</sup>  $p<0,05$  con todos los meses menos con octubre/noviembre.

<sup>\*</sup>  $p<0,05$  con todos los meses.

Figura 6.2.1

[TBARS] urinarios (nM/mg de creatinina) a la llegada al balneario en relación con la estación anual

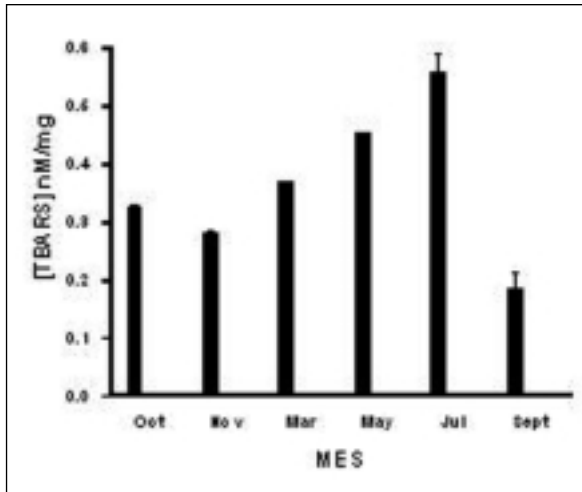


Figura 6.2.2

[TBARS] urinarios (nM/mg de creatinina) a la llegada al balneario en relación con la radiación solar recibida

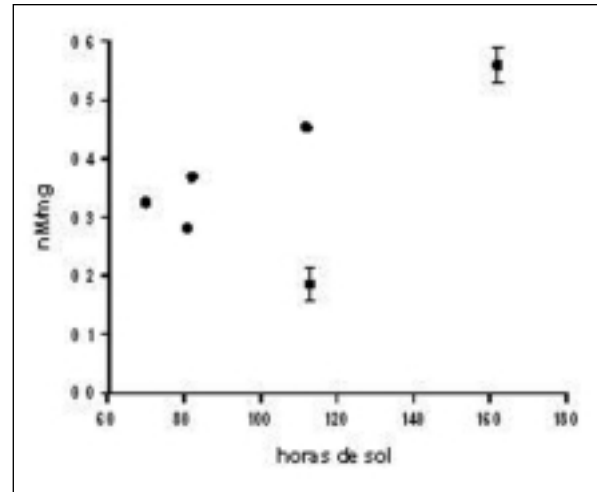
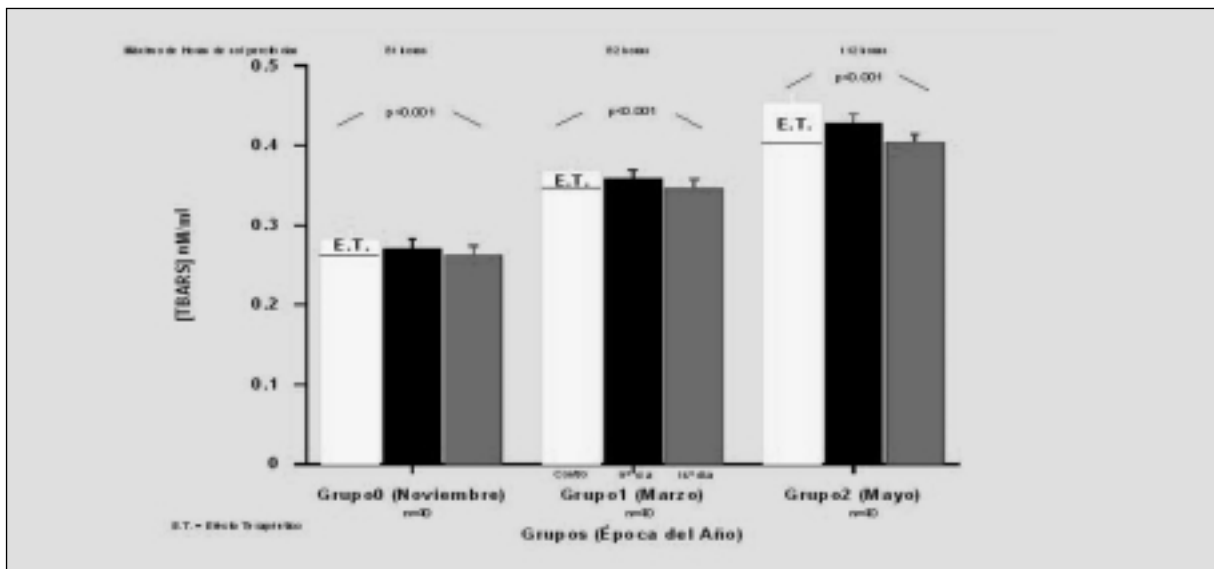


Figura 6.2.3

Eliminación urinaria de TBARS antes y después de la Crenoterapia y grupos de población según la época del año (hombres + mujeres)



## Discusión

Los niveles de TBARS excretados son la expresión del estrés oxidativo global del organismo, así como de los producidos localmente en el riñón, variable según el estado fisiopatológico renal<sup>28</sup>.

Entre otros factores, la producción de RLO está influenciada por la edad, existiendo un aumento progresivo de MDA en sangre desde

el nacimiento hasta los 90 años<sup>26</sup>. Sin embargo, el análisis por quintiles muestra que entre 55 y 75 años no hay cambios apreciables en la eliminación urinaria de TBARS<sup>17,18</sup>, por lo que hay que concluir que o bien el incremento con la edad de la producción de MDA es muy paulatino, o bien que el pequeño déficit de función renal debido al envejecimiento enmascara en la orina el aumento de TBARS en sangre. Por otra parte, también podría deber-

se a la diferente metodología utilizada, MDA en sangre<sup>26</sup> y TBARS en orina<sup>17,18</sup>.

El presente estudio muestra cambios en la cantidad de TBARS urinarios dependiendo de la época del año en que se haga el estudio. Las variaciones estacionales pueden ser debidas a las radiaciones solares recibidas; sin embargo, la figura 6.2.2 muestra que radiaciones similares producen distintos niveles urinarios de TBARS dependiendo de la época del año, lo que hace pensar que existen otros factores condicionantes. Uno de los factores sería la síntesis de la vitamina D, que varía con la época del año<sup>29</sup>; esta vitamina es un antioxidante de membrana, ya que la vitamina D<sub>3</sub> (colecalfiferol), su metabolito 1,25-dehidroxicolecalciferol y la vitamina D<sub>2</sub> (ergocalciferol) inhiben la lipoperoxidación dependiente de hierro<sup>29</sup>. Éste no es, evidentemente, el único factor ya que la síntesis de la vitamina D<sub>3</sub> sí depende de la radiación solar.

Arnaud y cols.<sup>30</sup>, en un estudio llevado a cabo en la isla de Cuba entre varones sanos, encuentran también variaciones estacionales en los componentes plasmáticos del balance oxidativo, TBARS y antioxidantes; sin embargo, en su estudio encuentran la mayor concentración plasmática de TBARS en el mes de octubre y la menor en los meses de junio-julio. Seguramente, los diferentes valores atmosféricos debidos a la diferente situación geográfica de la isla en comparación con España explican la diferencia.

¿Cuáles pueden ser las causas de esta ritmicidad? Como factor único hay que excluir las horas de radiación solar, pues no existe estricta relación (figura 6.2.2) ya que, dependiendo del mes, la eliminación urinaria es distinta. Como factores contribuyentes no hay que descartar las diferentes tasas de síntesis de factores antioxidantes (ácido úrico, vitamina D, glutatión, etc.) debidas a cambios estacionales; además, hay que tener en consideración la variación anual del contenido de moléculas antioxidantes que se ingieren con la alimentación, fundamentalmente de frutas y verduras (vitaminas C y E, carotenos, licopenos, quercetoides, isoflavonas, resveratroles, etc.).

Lenton y cols.<sup>31</sup> han mostrado una correlación entre el contenido de glutatión y vitamina C en linfocitos humanos. Éstos son dos antioxidantes que se complementan en su efecto barredor de RLO, de tal modo que la administración de ascorbato incrementa los niveles de glutatión. El análisis estacional de los niveles de Vitamina C en linfocitos muestra que existe un máximo desde finales de

primavera y el verano y un mínimo en otoño-invierno. Como glutatión y ascorbato van paralelos, se puede deducir que ambos antioxidantes tienen su máximo en primavera-verano. Similares resultados se han descrito en las mediciones de vitamina D<sup>32</sup>. Sin embargo, estos resultados no explican el incremento de productos de lipoperoxidación basales precisamente en los meses en que hay una tasa mayor de glutatión, ascorbato y vitamina D, aunque se puede especular que la producción de RLO exógenos (Radiaciones UV y otros agentes) está regulada por los mismos factores que los disminuyen mediante un incremento de antioxidantes.

En resumen, existen variaciones estacionales en la eliminación urinaria de los productos de peroxidación lipídica. Los factores causales son una conjunción de diferentes agentes oxidantes (horas de radiación solar, etc.) y antioxidantes (dieta, niveles plasmáticos de antioxidantes, efecto balneario, etc.). Quizás sería conveniente tener presente esta estacionalidad a la hora de tratar procesos crónicos ligados a cambios en el equilibrio oxidativo.

## Referencias bibliográficas

1. Muñoz FJ, De la Fuente M. The effect of the seasonal cycle on the splenic leukocyte functions in the turtle *Mauremys caspica*. *Physiol Biochem Zool* 2001; 74: 660-667.
2. Muñoz FJ, Galván A, Lerma M, De la Fuente M. Seasonal changes in peripheral blood leukocyte functions of the turtle *Mauremys caspica* and their relationship with corticosterone, 17-beta-estradiol and testosterone serum levels. *Vet Immunol Immunopathol* 2000; 77: 27-42.
3. Sumová A, Trávníčková Z, Peters R, Schwartz WJ, Illnerová H. The rat suprachiasmatic nucleus is a clock for all seasons. *Proc Natl Acad Sci USA* 1995; 92: 7754-7758.
4. Crawford VLS, McCann M, Stout RW. Changes in seasonal deaths from myocardial infarction. *Q J Med* 2003; 96: 45-52.
5. Kloner RA, Das S, Poole WK, Perrit R, Muller J, Cannon CP, Braunwald E. Seasonal variation of myocardial infarct size. *Am J Cardiol* 2001; 88: 1021-1024.
6. Müller D, Lampe F, Wegscheider K, Shulteiss HP, Behrens S. Annual distribution of ventricular tachycardias and ventricu-

- lar fibrillation. *Am Heart J* 2003; 146: 1061-1065.
7. Granda TG, Filipinski E, D'Attino RM, Vrignaud P, Anjo A, Bissery MC, Levi F. Experimental chronotherapy of mouse mammary adenocarcinoma MA13/C with docetaxel and doxorubicin as single agents and in combination. *Cancer Res* 2001; 61: 1996-2001.
  8. Gerschman R, Gilbert DL, Nye SW, Dwyer P, Fenn WO. Oxygen poisoning and X-irradiation: a mechanism in common. *Science* 1954; 67: 623-626.
  9. Harman D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. *J Gerontol* 1956; 11: 298-300.
  10. Miquel J, Fleming JE. Theoretical and experimental support for an «oxygen radical-mitochondrial injury» hypothesis of cell aging. En: Johnson JE, Jr, Harman D, Walford R and Miquel J (eds.). *Free Radical, aging and degenerative disease*. Alan R. Liss. New York, 1986; pp. 51-74.
  11. Barja G. The flux of free radical attack through mitochondrial DNA is related to aging rate. *Aging (Milano)* 2000; 12: 342-355.
  12. Gredilla R, Barja G, López-Torres M. Effect of short-term caloric restriction on H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> production and oxidative DNA damage in rat liver mitochondria and location of the free radical source. *J Bioenerg Biomembr* 2001; 33: 279-287.
  13. Barja G. Free radicals and aging. *TRENDS in Neurosciences* 2004; 27: 595-600.
  14. Hastay P, Vijg J. Genomic Priorities in Aging. *Science* 2002; 296: 1250-1251.
  15. De Boer J, Olle Olle Andressoo J, de Wit J, Huijmans J, Beems RB, van Steeg H, Weeda G, van der Horst GTJ, van Leeuwen G, Themmen APN, Meradji M, Hoeijmakers JHJ. Premature aging in mice deficient in Dna repair and transcription. *Science* 2002; 296: 1276-1279.
  16. Lissi EA, Salim-Hann M, Sir T, Videla LA. Is spontaneous urinary visible chemiluminescence a reflection of in vivo oxidative stress? *Free Radic Biol Med* 1992; 12: 317-322.
  17. Hernández-Torres A, Ramón JR, Cuenca E, Márquez J, Rubio S. Eliminación urinaria de TBARS en una población de la tercera edad. Su modificación por la crenoterapia y la radiación solar. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 1998; 33 (Supl I): 129.
  18. Hernández-Torres A, Ramón JR, Cuenca E, Márquez J. Acción antioxidante de la crenoterapia con aguas sulfuradas y peloides sobre el organismo humano en relación con la edad. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 1999; 34: 215-225.
  19. Cuenca Giralde E. Tesis Doctoral: Influencia de la crenoterapia con aguas bicarbonatadas sulfatadas en el estrés oxidativo de una población balnearia. Universidad Complutense de Madrid. Abril 2003.
  20. Arslan S, Erdem S, Kilinc K, Sivri A, Tan E, Hascelik HZ. Free radical changes in rat muscle tissue after exercise. *Rheumatol Int* 2001; 20: 109-112.
  21. Alessio HM, Hagerman AE, Fulkerson BK, Ambrose J, Rice RE, Wiley RL. Generation of reactive oxygen species after exhaustive aerobic and isometric exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 1576-1581.
  22. Selamoglu S, Turgay F, Kayatekin BM, Gonenc S, Yslegen C. Aerobic and anaerobic training effects on the antioxidant enzymes of the blood. *Acta Physiol Hung* 2000; 87: 267-273.
  23. Dandona P, Mohanty P, Ghanim H, Aljada A, Browne R, Hamouda W, Prabhala A, Afzal A, Garg R. The suppressive effect of dietary restriction and weight loss in the obese on the generation of reactive oxygen species by leukocytes, lipid peroxidation, and protein carbonylation. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 355-362.
  24. Vincent HK, Powers SK, Dirks AJ, Scarpace PJ. Mechanism for obesity-induced increase in myocardial lipid peroxidation. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25: 378-388.
  25. Beltowski J, Wojcicka G, Gorny D, Marciniak A. The effect of dietary-induced obesity on lipid peroxidation, antioxidant enzymes and total plasma antioxidant capacity. *J Physiol Pharmacol* 2000; 51: 883-896.
  26. Gil P, Fariñas F, Casado A, López-Fernández E. Malondialdehyde: a possible marker of aging. *Gerontology* 2002; 48: 209-214.
  27. Uchiyama M, Mihara M. Determination of Malondialdehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. *Analyt Biochem* 1978; 86: 271-278.
  28. Braun N, Frank J, Biesalski HF, Risler T. Antioxidative treatment retards progression of idiopathic membranous nephropathy. *Nephron* 2000; 86: 208-209.

29. Wiseman H. Vitamin D is a membrane antioxidant. Ability to inhibit iron-dependent lipid peroxidation in liposomes compared to cholesterol, ergosterol and tamoxifen and relevance to anticancer action. *FEBS-Lett* 1993; 326: 285-288.
30. Arnaud J, Fleites P, Chassagne M, Verdura T, Barnouin J, Michard MJ, Chacornac JP, García García I, Pérez-Cristia R, Favier AE, the SECUBA group. Seasonal variations of antioxidant imbalance in Cuban healthy men. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 29-38.
31. Lenton KJ, Therriault H, Cantin AM, Fülöp T, Payette H, Wagner JR. Direct correlation of glutathione and ascorbate and their dependence on age and season in human lymphocytes. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1194-1200.
32. Rapuri PB, Knyamu K, Gallagher CR, Haynatzka V. Seasonal changes in calciotropic hormones, bone markers and bone mineral density in elderly women. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87: 2024-2032.
33. Ramón JR, Hernández-Torres A, Cuenca Giralde E, Casado A, López Fernández E, Polo de Santos MM. La eliminación urinaria de productos de lipoperoxidación depende de un ritmo biológico anual / Urinary elimination of lipid peroxidation products depends on the annual biological rhythm. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2006 (en prensa).

---

# 7. Afecciones reumatológicas y del aparato locomotor

Prof. Dr. Manuel Andrés Perea Horno

Médico Hidrólogo. Ex Profesor asociado de la Escuela Profesional de Hidrología Médica de la UCM.  
Médico de los Servicios de Prevención. Banco de España

---

## Introducción

Las curas balnearias son empleadas profusamente en los tratamientos reumatológicos. En estudios realizados en diferentes países europeos, y extensibles a nuestro país, se ha llegado a la conclusión de que alrededor del 40% de la clientela general de los centros termales lo constituyen pacientes reumáticos. Los principales motivos de esta elevada incidencia y prevalencia de reumopatías en los centros crenoterápicos son los siguientes:

- 1) La patología reumatológica se encuentra entre las más frecuentes en la población general. La Encuesta Nacional de Salud de 1995, en el epígrafe correspondiente a *artrosis, reumatismo, gota, dolor de espalda, lumbago*, obtuvo unos resultados consistentes en la existencia de dolencias, enfermedades o impedimentos causantes de una limitación de la actividad de más de 10 días, durante el último año, en el 27,4% de las personas encuestadas mayores de 16 años. En el estudio epidemiológico EPISER, realizado en el año 2000 por la Sociedad Española de Reumatología, el 22% de los españoles de más de 20 años comunicó padecer algún tipo de enfermedad reumática crónica. Otros datos apuntan a que el 10% de la población española tiene enfermedades reumáticas, siendo la prevalencia mayor en la tercera edad y la clase trabajadora. Estas circunstancias hacen que los costes derivados de estas patologías sean muy elevados en lo que atañe a los gastos de la asistencia médico-farmacéutica, absentismo laboral, invalideces, rehabilitación, etc.
- 2) La balneoterapia ejerce unas acciones beneficiosas sobre muchas de estas enfermedades, siendo una terapia coadyuvante de los tratamientos al uso.
- 3) Nuestro país tiene numerosos balnearios con aguas mineromedicinales, medios materiales y humanos adecuados para tratar a estos pacientes.

---

## Objetivos de la balneoterapia reumatológica

Con la crenoterapia se busca lograr los siguientes objetivos:

- **Analgésico:** Los baños calientes locales o generales y los peloides, especialmente radiactivos, son de gran utilidad, así como las duchas calientes a poca presión (o babeantes), las subacuáticas y las estufas.
- **Decontracturante, espasmolítico, relajante:** La crenotecnia más recomendable para obtener este efecto son los baños calientes, la duchas a poca presión o subacuáticas, la peloterapia local o general, y las estufas.
- **Favorecedor de la movilidad:** La inmersión en el agua, sobre todo en piscina, facilita la movilidad articular y muscular, en base a los principios físicos ya mencionados. Asimismo, las duchas subacuáticas, los peloides y los vapores termales (estufas naturales o sauna) mejoran la vascularización y el trofismo de las partes blandas.
- **Antiflogístico:** El calor se comporta como un agente estimulante de los mecanismos de defensa orgánicos contra la inflamación, ya que aumenta la capacidad de respuesta del organismo. En este sentido cabe destacar la acción de los baños calientes locales o generales, y la de los peloides, elaborados con aguas radiactivas.
- **Psicoterápico:** En los centros de tratamiento institucionalizados franceses se emplean combinadamente las técnicas crenoterápicas y las psicoterápicas, con la finalidad de evitar tensiones, normalizar reacciones y reequilibrar a los pacientes, ya que en este contexto se facilita tanto la relación médico-enfermo como la aparición de una transferencia positiva, el *transfert hydrothérapique* de Vidart producido cuando el médico aplica directamente

una técnica al agüista (ducha, chorro, etc.). Las duchas subacuáticas y las calientes favorecen los mecanismos de proyección de los enfermos y su aceptación de la terapéutica instaurada. Además, es importante la formación de psicogrupos por parte de los agüistas; éstos son agrupaciones de 5-20 pacientes con afecciones y afinidades comunes, que realizan actividades en conjunto, pudiendo estar supervisados por un psicólogo.

La crenoterapia no es una terapéutica resolutive, pero sí paliativa y complementaria de otros tratamientos, por lo que puede integrarse en programas terapéuticos globales. Los resultados que con ella se obtienen son de naturaleza sintomático-funcional, y mejoran cuanto más precoz es su prescripción. Los factores salutíferos que intervienen en estas curas son el resultado tanto de una adecuada programación terapéutica como de una concepción holística del sujeto y de sus actividades, siendo variables fundamentales las características del agua mineromedicinal, las técnicas crenoterápicas empleadas, el ambiente balneario, la ordenación de las actividades diarias y las acciones de tipo psicopsicoterápico que contribuyen a la sintonización psicósomática del agüista, actuando como estimulantes para el seguimiento del tratamiento y facilitando la recuperación del equilibrio emocional y afectivo del paciente. Entre los mecanismos de acción a destacar están: los mecánicos, que interfieren en la movilidad del paciente (presión hidrostática, principio de Arquímedes o de flotación, ley de Pascal, cohesión, viscosidad, etc.); los termoterápicos, fundamentados básicamente en la acción del calor (vasodilatación, analgesia, relajación muscular, mejora del trofismo, espasmolisis, antiflogosis, favorecimiento de la eliminación de catabolitos, etc.) y a veces del frío; los debidos a la composición química del agua, y los psicológicos.

La termoterapia, en todas sus variedades (crenotecnicas con y sin presión, sobre todo en los baños durmientes; mixtas y especiales), es profusamente utilizada en el tratamiento hidromineral de los procesos reumáticos. Éste es el caso de los peloides (lodos, fangos, turbas, limos, biogleas, etc.), que ejercen una acción térmica (hiperémica local y emoliente de las partes blandas articulares), antihialuronidásica, liberadora de acetilcolina e histamina, y estimulante del eje hipotálamo-hipofisocorticosuprarrenal (HHC), además de analgésica, sedante y relajante muscular, especialmente en los peloides ricos en sulfuros degenerados, calcio, bromo y radón, y an-

tiinflamatoria en los hipermineralizados, clorurados, sulfhídricos y radiactivos. Su administración antes de las técnicas hidrocinesiterápicas y cinesiterápicas es de gran utilidad en la reeducación motora. También tienen efecto termoterápico los baños de vapor locales o generales, que actúan como analgésicos, antiinflamatorios, relajantes musculares, vasodilatadores y mejoradores de la elasticidad de las estructuras articulares. En general, estas técnicas terapéuticas provocan efectos locales y estimulación de los receptores periféricos, del eje HHC, de la liberación de beta endorfinas y péptidos opioides, amén de ejercer acciones sobre el metabolismo del tejido conjuntivo, la respuesta inmune, y de desencadenar el Síndrome General de Adaptación, con el consiguiente aumento de la capacidad de resistencia y de defensa orgánica del paciente. Por otra parte, el empleo de técnicas de presión del tipo de chorros, duchas, etc., que permite combinar los efectos termoterápicos y percutores, ejerce una acción reflexo-masoterápica en la piel, la musculatura y las estructuras periarticulares, susceptible de producir efectos beneficiosos en las afecciones reumatológicas.

La crenocinesiterapia, ya sea en tanque o piscina, aporta efectos mecánicos y térmicos que favorecen la actividad funcional a nivel articular y muscular (mejoría de la tonicidad y motricidad), además de acciones de naturaleza sensorial y psíquica. Está especialmente indicada en osteocondritis de cadera, osteoporosis, artrosis de articulaciones de carga y reumatismos de partes blandas (neuralgias, neuritis, miopatías), sobre todo si se emplea de forma precoz y progresiva. La inmersión en el agua mejora la capacidad funcional articular, permitiendo la ejecución de ejercicios variados que pueden ir desde los asistidos hasta los resistidos, aprovechando los factores de favorecimiento y resistencia que ofrece el medio hidrotermal. En la rehabilitación balnearia deben realizarse todo tipo de ejercicios (analíticos o funcionales, segmentarios o globales, simples o coordinados, simétricos o asimétricos, sinérgicos o disinérgicos, etc.), adaptándolos a las diversas necesidades de los pacientes y a sus patologías. La crenocinesiterapia requiere una posición de partida en la que el agüista se encuentre relajado y cómodo, sin el predominio de grupos musculares. A partir de esa posición puede intentarse la corrección de los disestatismos posturales que afecten al raquis y a los miembros.

En cuanto a los ejercicios de rehabilitación se refiere, la movilización en el seno del agua



ha de comenzar con movimientos activos asistidos sin abarcar el recorrido completo de la articulación; estos ejercicios deben ejecutarse con lentitud, siendo en ocasiones suficiente el mantenimiento de posturas adecuadas. La movilización activa tiene que ser precoz, prudente, progresiva, perseverante e indolora. Después, y de forma gradual, se llevan a cabo movimientos activos resistidos, con la finalidad de ganar en potencia muscular, aprovechando los factores de resistencia del agua (presión hidrostática, viscosidad, movimiento en contra del empuje, velocidad de ejecución, superficie a mover, etc.), que pueden magnificarse utilizando accesorios del tipo de aletas, paletas, poleas, etc. Los ejercicios deben realizarse preferentemente con el fisioterapeuta en el interior de la piscina y junto al paciente. La rehabilitación de miembros inferiores se puede ejecutar en diversas posiciones (decúbitos supino, prono, lateral), especialmente en el plinto, donde pueden hacerse (bateos horizontal y vertical, bicicleta, etc.). Los ejercicios de marcha deben realizarse en piscinas específicas, empezando en la zona más profunda con inmersión hasta los hombros. Primero se hace marcha estática, ejercicios de extremidades inferiores en posición vertical con apoyo en la barra de la piscina y/o en el fisioterapeuta, moviendo alternativamente cada miembro, siendo la extremidad sana la que se utiliza como apoyo y/o control. Luego se pasa a marchas con desplazamiento, en las zonas menos profundas de la piscina, para pasar después a los ejercicios de potenciación muscular global y específica con empleo de la resistencia manual. Cuando se rehabilita el miembro superior, es de gran interés el empleo de chorros subacuáticos a poca presión y de baños locales de remolino.

De ordinario, las aguas utilizadas en los tratamientos reumatológicos son hipertermales; si se tratara de aguas meso o hipotermas habría que calentarlas, y la vía de administración tópica es la más importante. La duración de la terapia ha de ser de 3 ó 4 semanas, tiempo suficiente para lograr una mejoría sintomático-subjetiva apreciable y para que el agüista adquiriera el hábito de realizar prácticas rehabilitadoras de forma continuada. La crenoterapia debe estar dirigida y supervisada por un médico hidrólogo. Los efectos de las curas termales no suelen ser inmediatos, sino que su aparición se retrasa uno o dos meses, prolongándose después durante varios meses más, por lo que se puede hablar de tratamientos *modificadores del terreno*.

## Aguas mineromedicinales más empleadas en la crenoterapia reumatológica

a) **Radiactivas**, generalmente oligometálicas. Tienen efectos sedantes, analgésicos, relajantes, antiespasmódicos, decontracturantes y normalizadores tanto neurovegetativos como vasomotores. En España hay aguas mineromedicinales radiactivas en: Alange (Badajoz), Alhama de Almería (Almería), Arnedillo (La Rioja), Arnoia (Orense), Arteixo (La Coruña), Balneario de Acuña (Pontevedra), Baños Da Brea (Pontevedra), Baños de Molgas (Orense), Baños de Valdefernando (Badajoz), Baños Viejos de Carballo (La Coruña), Caldas d'Estrac (Barcelona), Caldas de Besaya (Cantabria), Caldas de Bohí (Lérida), Caldas de Oviedo (Asturias), Caldelas de Tuy (Pontevedra), Carballino (Orense), Cestona (Guipúzcoa), Guitiriz (Lugo), La Toja (Pontevedra), Laias (Orense), Ledesma (Salamanca), Lugo (Lugo), Mondariz (Pontevedra), Montemayor (Cáceres), Retortillo (Salamanca), San Nicolás (Almería), Termas de Cuntis (Pontevedra), Termas La Garriga (Barcelona), Titus (Barcelona), Villavieja de Nules (Castellón).

b) **Cálcicas, sulfatadas y/o bicarbonatadas**. Estas aguas ejercen los efectos debidos a la presencia del catión calcio, que son de tipo sedante, atenuador de la excitabilidad neuromuscular y antiflogístico, además de los propios de las acciones térmicas cuando se aplican por vía tópica y de los correspondientes a la vía hidropínica (en concreto, las aguas bicarbonatadas favorecen la movilización y eliminación del ácido úrico urinario). Ejemplos de este grupo son: Alicún de las Torres (Granada), Alhama de Aragón (Zaragoza), Alhama de Granada (Granada), Alhama de Murcia (Murcia), Balneario Cervantes (Ciudad Real), Balneario de Benito (Albacete), Balneario de Fuentepodrida (Valencia), Balneario de Verche (Valencia), Baños de Molgas (Orense), Caldas de Luna (León), Hervideros de Cofrentes (Valencia), Chulilla (Valencia), El Raposo (Badajoz), Graena (Granada), Liérganes (Cantabria), Paracuellos de Jiloca (Zaragoza), Valdelateja (Burgos), Vallfogona de Riucorb (Tarragona), Villavieja de Nules (Castellón).

c) **Clorurado-sódicas**. Ejercen acciones estimulantes de las funciones metabólicas y orgánicas, mejoradoras del trofismo celular, de los procesos de reparación tisular y cicatrizal, así como favorecedoras de la circulación he-

mática y linfática, siendo *modificadoras del terreno*. Las *aguas madres*, obtenidas por la evaporación de las cloruradas, tienen un ascenso porcentual de magnesio, bromuro y potasio, lo que les confiere propiedades sedantes más acusadas, en detrimento de las estimulantes. Ejemplos a destacar son: Alceda (Cantabria), Archena (Murcia), Arnedillo (La Rioja), Arteixo (La Coruña), Balneario de Acuña (Pontevedra), Balneario Titus (Barcelona), Balneario de Tus (Albacete), Broquetas (Barcelona), Caldas de Besaya (Cantabria), Caldas de Montbuy (Barcelona), Cestona (Guipúzcoa), Chulilla (Valencia), Codina (Barcelona), El Paraíso (Teruel), Fitero (Navarra), Fortuna (Murcia), Fuente Amarga (Cádiz), La Toja (Pontevedra), Lanjarón-Capuchina y El Salado (Granada), Mondariz-Estrella (Pontevedra), Paracuellos de Jiloca (Zaragoza), Prats (Gerona), Puente Viesgo (Cantabria), San Juan de la Font Santa (Mallorca), Termas Montbrió (Tarragona), Termas Victoria (Barcelona), Tus (Albacete), Vallfogona de Riucorb (Tarragona), Vichy Catalán (Gerona), Vila de Caldes (Barcelona).

d) **Sulfuradas**, sobre todo las sódicas. El azufre reducido de que constan, debido a su transmineralización, tiene un especial tropismo por las estructuras articulares, y especialmente por el cartílago, ya que penetra en el tejido conjuntivo, fijándose a los mucopolisacáridos. Estas aguas ejercen acciones mejoradoras y reguladoras tanto de la vascularización como del trofismo y las secreciones, desensibilizantes, antálgicas, antitóxicas, activadoras de los procesos óxido-reductores, etc. Ejemplos representativos son: Alceda (Cantabria), Archena (Murcia), Arnoia (Orense), Balneario de Fuentepodrida (Valencia), Baños Da Brea (Pontevedra), Baños de Molgas (Orense), Baños de Montemayor (Cáceres), Baños Viejos de Carballo (La Coruña), Caldas de Bohí (Lérida), Carballino (Orense), Corconte (Burgos), Fuente Amarga (Cádiz), Laias (Orense), Ledesma (Salamanca), Liérganes (Cantabria), Lugo (Lugo), Panticosa (Huesca), Paracuellos de Jiloca (Zaragoza), Partovia (Orense), Retortillo (Salamanca), Termas de Cuntis (Pontevedra), Vallfogona de Riucorb (Tarragona).

e) **Carbogaseosas**. Entre sus características cabe señalar que producen una estimulación general del organismo, pero también pueden comportarse como ligeramente analgésicas, sedantes del sistema nervioso neurovegetativo, sobre todo del simpático, dando predominio al parasimpático, y mejoradoras de la cir-

culación periférica. En España no son abundantes, pero en otros países sí; tal es el caso de Francia y Alemania, donde los baños de Royat (Puy-de-Dôme) y Nauheim (Hessen), respectivamente, son muy estimados. Balnearios españoles con aguas carbogaseosas son: Cervantes-San Camilo (Ciudad Real), Hervideros de Cofrentes-Hervideros (Valencia), Lanjarón-Capilla y Capuchina (Granada), Mondariz-Estrella, Gándara y Troncoso (Pontevedra), Vichy Catalán (Gerona).

## Crenotecnia utilizada en reumatología

- 1) Técnicas sin presión:
  - Envolturas.
  - Compresas.
  - Fomentos.
  - Abluciones o lavados.
  - Baños con agua durmiente.
- 2) Técnicas con presión:
  - Afusiones.
  - Duchas.
  - Chorros.
- 3) Técnicas mixtas:
  - Ducha-masaje.
  - Baños de remolino.
  - Baños con burbujas.
  - Chorro manual subacuático.
- 4) Otras:
  - Aplicaciones de agua con aditivos.
  - Peloides. Parapeloides.
  - Antroterapia: baños de vapor y de aire caliente .
  - Crenocinesiterapia. Hidrogimnasia: tanques de movilización-rehabilitación, pasillos de marcha, piscina termal.
  - Cura de Kneipp.
  - Métodos fisioterápicos complementarios: hidrocinesiterapia en seco, masoterapia, termoterapia, crioterapia, electroterapia (hidrogalvanismo).

## Indicaciones principales de la crenoterapia reumatológica

1) **Reumatismos crónicos degenerativos**, osteoartrosis (en todas sus localizaciones: espondilartrosis, coxartrosis, gonartrosis, artrosis de las manos, caso de la rizartrosis del pulgar, nódulos de Heberden y Bouchard, omartrosis, artrosis de codos, de pies con afectación de articulaciones metatarsofalángeas y tarsianas, etc.). Ésta es la afección reumatológica *princeps* tributaria de crenoterapia, ya que con ella se consigue una notoria mejoría tanto sintomática como funcional, se aminora el dolor y puede retardarse la evolución del proceso. Cuando las indicaciones terapéuticas y las técnicas aplicadas son las correctas, se consiguen mejorías funcionales, sobre todo efectos analgésicos y facilitadores de la movilidad; si bien no se obtienen efectos sobre el deterioro cartilaginoso articular.

El tratamiento de la *espondilartrosis* ha de efectuarse atendiendo a la fase evolutiva del proceso, que básicamente puede ser de tres tipos: un primer estadio funcional, que cursa con dolor y contractura muscular; en este período están especialmente indicadas las aplicaciones de calor en forma de baños e inyecciones (aplicaciones tópicas), así como la gimnasia en inmersión. La segunda fase, de discopatía incipiente, se beneficia sobre todo de la hidrocinesiterapia en inmersión en posición erecta, para vencer la contractura muscular y mejorar el tono de los músculos antagonistas, con el consiguiente aumento de la funcionalidad raquídea. El tercer estadio correspondería a las lesiones evolucionadas discales y a las radiculopatías, caso de la ciática; en esta fase se recomienda el uso de agua mineral medicinal radiactiva. La crenotecnia más empleada consiste en duchas, chorros, balneación e hidrocinesiterapia en piscina a temperatura indiferente (34-36° C), acompañada de tracciones en el seno del agua. En lo que atañe a la *coxartrosis*, los masajes subacuáticos por chorro de agua o manuales tienen un efecto decontracturante. Los ejercicios de reeducación en piscina, con o sin resistencia, facilitan el movimiento articular en los tres planos del espacio, sin que la articulación tenga que soportar todo el peso del cuerpo, pudiéndose determinar el eje indoloro de movilidad de la extremidad inferior y los planos más favorables mecánica y funcionalmente. En la fase precoz, o de trastornos funcionales, que cursa con contractura muscular y dolores, es-

tán especialmente indicados los baños termales con aguas o lodos, y los hidromasajes, para enlentecer la evolución del proceso, mantener una movilidad suficiente y evitar las posturas viciosas. Cuando la deformidad articular es evidente, la hidrogimnasia permite realizar ejercicios que de otra forma serían inviables, con la finalidad de mejorar la estabilidad de la cadera y evitar la atrofia muscular del cuádriceps, glúteos, psoas y abductores; asimismo, se puede combatir el dolor mediante masajes sobre los puntos dolorosos de la espina iliaca antero-inferior, rama descendente del pubis, rama ascendente del isquion, zona lumbar y sacra. Un objetivo fundamental es evitar la contractura de la musculatura abductora y del psoas; para ello se tracciona el miembro inferior y se mantiene en extensión, se adopta una posición delordosante lumbar y se relaja el psoas. En fases más evolucionadas, las indicaciones de la balneoterapia se limitan a la reeducación motora postoperatoria, conocida en Francia como *crenecirugía*. En general, el tratamiento debe atenerse a los siguientes principios: 1.º Realización de ejercicios con la articulación en posición fija, semifija o libre. 2.º Movilización activa para evitar las atrofiaciones glúteas y crurales. 3.º Ejecución de movimientos en todos los planos del espacio para fortalecer la musculatura y mantener el recorrido articular, en especial la abducción y la extensión.

La *artrosis de rodillas* también se beneficia de estas técnicas terapéuticas. Grupos de trabajo húngaros han comunicado importantes mejorías en gonartrósicos sometidos a crenoterapia, así como una disminución significativa del consumo de analgésicos.

Las *artrosis de manos y muñecas* son tributarias de tratamiento con maniluvios a 37-39° C, peloides, estufas locales y crenocinesiterapia consistente en la flexo-extensión de dedos y muñeca, oposición del pulgar y potenciación de músculos interóseos y lumbricales.

En un estudio realizado por Chevalier y cols. se comunicó la obtención en las coxartrosis de un 72% de buenos resultados, un 20% de ligeros y un 8% de nulos. Por su parte, Rubens-Duval y cols., en un trabajo llevado a cabo en pacientes artrósicos sometidos a tres curas anuales, obtuvieron para la omartrosis, y en la tercera cura, un 61% de resultados excelentes, frente al 30% de la primera cura; un 34% de medianos, frente al 53% inicial; y un 4% de nulos, frente a un 17% del comienzo. En la artrosis de la mano lograron un 80% de excelentes resultados en la tercera cura, frente al 52% de la primera; un 20% de medianos, fren-

te al 33% de la cura inicial, y ningún resultado nulo, frente al 14% de la primera cura. En la gonartrosis consiguieron, en la tercera cura, un 74% de respuestas excelentes, frente al 34% de la primera; ningún resultado calificado de mediano, frente al 34% inicial, y un 26% de nulos, frente al 30% del comienzo. En general, los peores logros se obtuvieron cuando había alteraciones estáticas importantes como causa de la artrosis. En otro estudio, Vignon y cols. han obtenido con balneoterapia un 70% de buenos resultados en coxartrosis, consistentes en que se calma el dolor, se mejora la capacidad funcional articular y la marcha, y se consumen menos analgésicos. Y en lo que atañe a las lumbalgias, dorsalgias y cervico-nucalgias crónicas producidas por la espondilartrosis, han constatado mejorías del dolor de naturaleza funcional en un 70-80% de los casos, las cuales persisten durante varios meses. Este autor aconseja que se hagan al menos tres curas consecutivas anuales.

— **Envejecimiento condroarticular.** Para paliar la aparición de las manifestaciones fisiológicas articulares propias de la senectud. En los casos de envejecimiento condroarticular es conveniente movilizar las articulaciones, liberándolas del mayor peso posible, para de este modo facilitar el bombeo nutricional y el trofismo cartilaginoso, además de potenciar la musculatura y la funcionalidad articular. Y todo esto puede conseguirse de forma óptima con las curas termales.

2) **Reumatismos crónicos inflamatorios que no estén en fase aguda.** Las curas termales no están indicadas en procesos muy evolucionados o agudizados, en formas febriles, ni en afecciones que cursen con ciertas pruebas de laboratorio alteradas, verbigracia con elevación de los reactantes de fase aguda (velocidad de sedimentación en su primera hora igual o mayor de 35...). Si se reúnen estos requisitos, la tolerancia al tratamiento suele ser buena y se obtienen mejorías frecuentes de naturaleza sintomática. Entre las enfermedades que pueden verse beneficiadas por la balneoterapia están: 1. Artritis reumatoide (seropositivas y seronegativas), artritis reumatoide juvenil seronegativa (enfermedad de Still), síndrome de Felty (seropositivo). 2. Artritis seronegativas: síndrome de Sjögren, síndrome de Reiter, artropatía psoriásica; artritis por enfermedad crónica intestinal (Crohn y colitis ulcerosa), espondilitis anquilopoyética. En general conviene evitar las técnicas muy estimulantes, para que no se produzcan reactivaciones. Al aplicar la crenoterapia hay que seguir la pauta de las 3 ps (es decir, ha de ser personaliza-

da, prudente y progresiva); los objetivos consisten en prevenir las deformidades, rigideces, anquilosis, atrofas y contracturas musculares, evitar la impotencia funcional, aliviar el dolor y disminuir la lesión articular.

El tratamiento de la *artritis reumatoide* tiene como finalidad la prevención de la formación de deformidades, rigideces y anquilosis, y la eliminación de las ya formadas. En las fases agudas tan sólo estaría indicado emplear crioterapia (compresas Piressnitz; en Japón se utiliza aire frío). Se utilizan preferentemente baños generales de agua durmiente a temperatura indiferente (34-36° C), durante 5-15 minutos; en ocasiones pueden darse baños parciales, y la hidrocinesiterapia en tanque de Hubbard o en piscina. Otras modalidades crenotécnicas son las compresas calientes, duchas y chorros a baja presión (a temperaturas comprendidas entre 37 y 39° C), duchas subacuáticas muy suaves, baños de remolino, ducha masaje, peloides radiactivos y estufas locales. También son efectivas la talasoterapia (lodos marinos) a 38-42° C, y la climatoterapia en lugares secos y cálidos. Las aguas minero-medicinales más empleadas son las sulfuradas, oligometálicas radiactivas y clorurado sódicas, sobre todo las de mediana y elevada mineralización (sole).

En lo que atañe a la crenocinesiterapia, superada la fase de inflamación es útil la movilización pasiva en el seno del agua; en las variedades de escasa actividad, con poco dolor e inflamación, puede recurrirse a la realización de ejercicios suaves activos asistidos o con ligera resistencia, especialmente en las localizaciones de muñecas, manos, codos, rodillas y pies. De forma progresiva se pasa de movilizaciones locales analíticas a globales.

De ordinario hay que centrarse en las articulaciones afectas, para después realizar movimientos globales, respetando el umbral del dolor. La rehabilitación de la mano se debe centrar en los dedos (especialmente primero y quinto), la muñeca y los músculos interóseos dorsales, flexores y extensores, que son los responsables de la función prensil. En el caso del codo hay que evitar los flexos y valgos, ya que dificultan el empleo de muletas o bastones; en este sentido, es conveniente hacer ejercicios isométricos de la musculatura del hombro, sobre todo del deltoides y de los fijadores escapulares. Con respecto al miembro inferior hay que realizar la movilización activa del pie, flexo-extensión de los dedos, flexión dorsal y plantar, abducción-pronación, circunducción, etc., amén de la movilidad global de la extremidad. En los casos de afecta-

ción de rodillas es preciso hacer ejercicios analíticos y globales flexo-extensores de cadera y rodilla (pedaleo y bateo en ambos decúbitos), así como marcha estática y dinámica. Cuando es el raquis el afectado debe potenciarse la musculatura abdominal y paravertebral, mediante movimientos activos suaves, asistidos e incluso resistidos en el interior del agua, atendiendo sobre todo a los músculos extensores del tronco.

En estudios efectuados en Italia, Francia y Alemania se han comunicado mejorías en el 40% de los pacientes, con artritis reumatoidea de grado I de Steinbrocker, que siguieron estas pautas crenocinesiterápicas, habiéndose realizado seguimientos durante períodos de tiempo comprendidos entre 3 y 5 años. La escuela israelí de Beersheva ha utilizado aguas sulfuradas y peloides en artríticos reumatoideos, obteniendo resultados favorables que persistían 3 meses tras su finalización. En la escuela de Tel-Aviv se han hecho estudios con pacientes afectos de artritis reumatoide y gonartrosis, utilizando aguas hipertermales mixtas, clorurado-sulfatadas sódicas y cálcicas, y se han obtenido mejorías que han durado 6 meses tras terminar la cura. En la Universidad turca de Bursa han constatado que el efecto favorable de la balneoterapia persiste aún un mes después de finalizado el tratamiento.

Con respecto a la *espondilitis anquilopoyética*, las técnicas más aplicadas son la balneoterapia caliente y sedante (aguas radiactivas o cálcicas), los peloides, el chorro subacuático, la sauna y la crenocinesiterapia en piscina. Ésta ha de instaurarse lo más precozmente posible, debiéndose hacer movilizaciones activas articulares y recorridos completos, con movimientos activos de hiperextensión, y natación en estilo *crawl* y espalda. Otras técnicas complementarias son las inhalaciones, la fisioterapia respiratoria y el masaje manual. El tratamiento de la espondilitis anquilopoyética depende de la etapa evolutiva en que se encuentre, obteniéndose resultados más favorables en las formas incipientes y localizadas, ya que en las fases de estado se presenta una limitación de la movilidad vertebral con atrofia de la musculatura paravertebral. Los ejercicios en piscina termal deben dirigirse a conseguir flexibilizar la columna, corregir deformidades y potenciar tanto la musculatura abdominal como la paravertebral.

La *artritis psoriásica* puede responder favorablemente al empleo de aguas sulfuradas en forma de duchas subacuáticas, duchas masaje, baños generales, peloides, estufas y creno-

cinesiterapia en piscina. Asimismo, son útiles las aguas cloruradas y la talasoterapia asociada a la helioterapia. En Israel, la escuela de Beersheva ha empleado las sales del mar Muerto en balneación y peloidoterapia, logrando resultados positivos que duraban tres meses tras la terminación del tratamiento.

3) **Reumatismos no articulares, de partes blandas**, sobre todo en las fases prolongadas y rebeldes a los tratamientos médicos habituales. Entre las numerosas entidades clínicas susceptibles de recibir esta terapéutica están las periartrosis, mialgias, miositis, tendinitis, tenosinovitis, neuralgias, neuritis, fibromialgias, fibrosis, fibrositis, bursitis, fascitis, celulitis, etc. Tal es el caso de la epicondilitis, epitrocleitis, tenosinovitis crónicas de los flexores (dedo en resorte) y extensores de los dedos de la mano, tendinitis de los extensores de la muñeca, del abductor del pulgar, tenosinovitis estenosante de De Quervain, tendinitis calcificantes; *dorsalgia benigna*, periartrosis de la cadera, bursitis trocantérea, tendinitis del glúteo mediano, trocanteritis; bursitis del gemelo interno y del semimembranoso (quistes de Baker), bursitis prepatelar, tendinitis de los músculos de la pata de ganso, enfermedad de Pellegrini-Stieda; tendinitis aquilea, tenosinovitis estenosante de los peroneos, del tibial posterior, talalgia por periostitis sub o retrocalcánea, neuralgias (ciática, cruralgia, cérvico-braquial...), etc. La crenoterapia e hidrocinesiterapia adecuadas aportan importantes beneficios en el tratamiento de estas afecciones, sobre todo cuando han remitido los síntomas agudos refractarios a la farmacoterapia y a las medidas fisioterapéuticas generales. En los procesos crónicos, de evolución tórpida, o recidivantes, los baños en tanque o hidrocinesiterapia en piscina, junto con las duchas subacuáticas, son de especial utilidad, debido a los efectos analgésicos, sedantes, relajantes musculares, tonificantes y facilitadores de la dinámica articular que con ellos se consiguen. Estas técnicas se complementan con la termoterapia de peloides y estufas.

Entre todas estas afecciones cabe hacer mención especial del *hombro doloroso* o la *periartrosis escapulo-humeral*, que puede deberse a lesiones del tendón del supraespinoso, tenosinovitis bicipital, lesiones del manguito de los rotadores, capsulitis retráctil, síndrome hombromano, etc. En estos casos, las movilizaciones han de ser inicialmente pasivas, suaves, a base de ejercicios pendulares en el agua, para luego pasar a ejercicios activos asistidos de abducción y rotación externa, empleando hi-

drocinesiterapia y chorros subacuáticos en la región muscular afecta, y cuando el dolor sea más leve se usarán peloides o parapeloides (a 40-42° C, durante 30-40 minutos). En las etapas de menos intensidad dolorosa puede empezarse la rehabilitación con movimientos activos asistidos e incluso resistidos, con el hombro en el interior del agua de la piscina a 36° C, o en el tanque de Hubbard a 38° C. En fases ulteriores, en las que el hombro está más desbloqueado, se harán sesiones de ejercicios funcionales diariamente, manteniéndolo en 80° de abducción, recurriendo sobre todo a autopasivos y movimientos globales del miembro afecto. En los estadios finales del tratamiento están indicados los ejercicios libres de natación, primero en los estilos de braza y *crawl* y luego espalda.

Las *afecciones del codo* (*epicondilitis*, *epitrocleitis*, etc.) también son susceptibles de tratamiento con hidroterapia termal, si no se produce una atrofia muscular por desuso. Entre las técnicas prescritas hay que destacar los peloides, el masaje subacuático (que tiene una acción antiedematosa, relajante muscular y estimuladora del tropismo) y los baños de contraste, sobre todo cuando hay trastornos vasculares. La hidrocinesiterapia del codo tiene como objetivo ganar movilidad articular y fuerza muscular. La reeducación funcional comenzará pasada la fase aguda, empezando por los grupos musculares del tronco, cintura escapular y miembro superior, salvo los extensores del antebrazo. En fases no agudas son muy útiles los peloides y parapeloides. En la *tenosinovitis estenosante de De Quervain* conviene recurrir a movimientos analíticos y globales de la mano con el objetivo de tonificar la musculatura intrínseca, y prestar especial atención a la oposición del pulgar; en estos casos son recomendables los maniluvios calientes a 38-39° C, así como los peloides y parapeloides. Los reumatismos de partes blandas que interesan a la *cadere* pueden producir impotencia funcional dolorosa de la abducción y rotación interna, amén de contractura del tensor de la fascia lata. Cuando se trate de fases evolutivas subagudas o crónicas están indicadas las aplicaciones locales de peloides radiactivos y parapeloides a 40-42° C, durante 30 a 40 minutos. También es efectiva la hidrocinesiterapia, activa y precoz, en piscina a 36° C o en tanque a 38° C. El efecto de masaje conseguido al aplicar chorro subacuático puede ayudar a evitar la formación de adherencias y fibrosis.

Los reumatismos yuxtaarticulares de *rodilla* se benefician del ejercicio activo en el agua,

en las fases no agudas. Con respecto a las afecciones del pie, la terapéutica hidrotermal va dirigida a contrarrestar el dolor y la impotencia funcional, mediante la potenciación de las musculaturas intrínseca y extrínseca podálicas.

Las *lumbalgias* también se benefician de la balneoterapia. En un estudio realizado por Inés Martínez Galán en 20 pacientes elegidos al azar, diagnosticados de lumbalgias mecánicas crónicas sin patologías asociadas, y tratados con aguas sulfuradas-bicarbonatadas sódicas hipertemales, se hicieron dos grupos; a los integrantes de uno de ellos se les dieron de 11 a 13 sesiones de baños con agua durmiente (38° C, 15 minutos) y chorros (42° C, 5 minutos, variando la presión según la tolerancia del paciente), y al otro se le administraron de 11 a 13 sesiones de baño con hidromasaje y chorro; finalizándose en ambos casos con el reposo del agüista durante media hora. Los resultados estadísticos obtenidos fueron similares con independencia de la modalidad de baño empleada, comprobándose la eficacia de estas técnicas tanto en el tratamiento del dolor crónico como de la contractura paravertebral; se observó una mejoría en la maniobra de Lasselgue, además de constatarse una disminución del consumo de fármacos (antiinflamatorios no esteroideos, analgésicos y complejos vitamínicos del grupo B). Asimismo, tampoco se produjeron reacciones adversas ni empeoramientos sintomáticos. Por otra parte, en Nancy, un grupo de trabajo francés ha estudiado la evolución de los pacientes con lumbalgia crónica, atendiendo a variables como el dolor, la calidad de vida y el consumo de analgésicos, y ha observado efectos favorables que duraban entre 3 y 6 meses desde la finalización del tratamiento termal.

La crenoterapia más utilizada en las *fibromialgias* consiste en balneación con agua durmiente, incrementando gradualmente la temperatura desde los 35° C a los 39° C, y el tiempo del baño desde los 10 minutos hasta los 20; chorro subacuático o directo a distinta presión (38-43° C, 3-6 minutos) dirigido a los puntos dolorosos; duchas combinadas tipo Vichy o Aix-les-Bains; peloides radiactivos (40-42° C, 10-20 minutos), y reposo en cama durante al menos 30 minutos. Los balnearios en los que se se realice el tratamiento deberían tener idealmente un clima soleado, que permitiera usar la helioterapia con finalidad sedante, y estar situados a una altura de 400-800 metros, en montaña baja o llanura, alejados del mar, para evitar el frío, la humedad y

los cambios bruscos tanto de temperatura como de presión atmosférica. Las fibromialgias son tributarias de la asociación de métodos fisioterápicos con el empleo de agua mineral medicinal, y sobre todo de la crenocinesiterapia, en parte por los efectos sedantes dimanados de estos tratamientos. Ésta se basa en la ejecución de ejercicios aeróbicos y de estiramientos sin que lleguen a producir cansancio, y debe complementarse con la educación postural del paciente. Las aguas utilizadas son preferentemente las hipertermales sulfuradas, cloruradas, bicarbonatadas o radiactivas. En Alemania se han hecho estudios con pacientes fibromiálgicos sometidos a cura termal, comprobándose mejorías del dolor que se extendían un mes tras la finalización de la misma.

4) **Reumatismos metabólicos**, en fase no activa. Tal es el caso de la gota, la condrocalcinosis, las enfermedades por depósito de cristales de fosfato cálcico básico, oxalato cálcico o colesterol, la ocrónosis, la osteoporosis, etc.

Las indicaciones de la crenoterapia en pacientes afectos de gota son: las complicaciones localizadas, la litiasis úrica, la insuficiencia renal moderada, las artropatías gotosas crónicas poliartriticas y las pertenecientes a etapas intercríticas.

En la *artropatía gotosa*, especialmente en los casos de gota tofácea crónica, conviene prevenir la posible aparición de crisis agudas, sobre todo cuando se usan técnicas termoterápicas (estufas o peloides), debido a que estimulan la diaforesis y secundariamente pueden elevar las cifras de uricemia y uricuria, por una aceleración del *turn over* del ácido úrico, así como agravar la clínica del paciente; la prevención de este fenómeno se basa en la prescripción de 1 ó 2 miligramos de colchicina diarios durante la primera semana, y en el empleo de curas de diuresis, antes y después de administrar cada modalidad terapéutica. El tratamiento hidropínico se hace con aguas diuréticas oligometálicas bicarbonatadas, que añaden a su efecto de lavado o arrastre el de la alcalinización de la orina, con la consiguiente facilitación de la eliminación de los uratos, y la prevención de la precipitación del ácido úrico urinario; también pueden usarse aguas sulfatadas cálcicas y magnésicas, por su acción ora diurética, ora de estimulación metabólica y hepatobiliar, que resultan favorables en los gotosos, ya que pueden mejorar los estados asociados de déficit en la secreción biliar, diabetes, obesidad y sobrecargas lipídicas. En la cura hidropínica se ingieren dosis progresivas de agua que, por

término medio, van desde los 600 a los 1.400 mililitros diarios; las tomas se hacen por la mañana, antes de levantarse (en decúbito), que es cuando se toma la dosis mayor; antes de la comida del medio día y al terminar la jornada. Los efectos fisiológicos producidos por la ingestión de este tipo de agua consisten en reducción ponderal, eliminación urinaria de ácido úrico, acción analgésica y decontracturante sobre la musculatura ureteral y aceleración del peristaltismo de las vías excretoras urinarias. Al final del tratamiento, la uricemia desciende por debajo de los valores de partida, y éstos tienden a mantenerse si las curas se repiten periódica y prolongadamente, bien en el balneario o bien en el domicilio del paciente. La realización de esta técnica terapéutica, que también es útil en pacientes con hiperuricemias asintomáticas, debe ir acompañada de recomendaciones higiénico-dietéticas, tales como la disminución de la ingestión de alimentos ricos en purinas y la evitación del sobrepeso y la obesidad. En las fases gotosas subagudas, inveteradas o de evolución tórpida están indicadas técnicas del tipo de baños, duchas, peloides, estufas generales o locales, así como la hidrocinesiterapia con aguas radiactivas, sulfuradas, sulfatadas cálcicas, cloruradas sódicas o bicarbonatadas mixtas hipertermales. Con estos métodos se recupera la movilidad articular, se potencia la musculatura y se logra un efecto decontracturante y antiálgico.

En lo referente a las contraindicaciones de la crenoterapia en pacientes gotosos, hay que centrarse en las afecciones agudas o evolutivas; tras una crisis hay que dejar pasar al menos dos meses para iniciar una cura de diuresis con agua oligometálica, y más si se emplea agua sulfatada cálcico-magnésica. Las aplicaciones tópicas no deben utilizarse en las semanas siguientes a la instauración de un tratamiento uricosúrico o inhibidor de la síntesis de ácido úrico, ni en los pacientes afectos de crisis articulares frecuentes, con objeto de prevenir la posible aparición de una crisis aguda.

En los osteoporóticos están indicadas las técnicas que no sean de presión, siendo de interés la hidrocinesiterapia en piscina, ya que en ella se facilita la bipedestación y la marcha.

5) **Reumatismos psicógenos**, caso del síndrome de Barré-Lieou (cérvico-craneal-psicógeno), somatizaciones locomotoras (algias de columna, coxigodinia), etc. Los pacientes con reumatismos psicógenos requieren que se les atienda de forma holística, abarcando las esferas somática y psíquica, por lo que en estos

casos adquiere especial importancia la relación médico-enfermo. En concreto, las *psicogías localizadas en la columna cervical* (por ejemplo, el *síndrome de Barré-Lieou*) son tributarias de una terapia inicial consistente en la aplicación de técnicas de relajación simple durante 20-30 minutos, seguida de baño en piscina a 34-36° C, durante 15-30 minutos, donde se realiza hidrocinesiterapia activa libre, además de ejercicios activos asistidos y resistidos de la musculatura extensora, flexora y rotadora de la cabeza y el cuello. Después se dan chorros suaves, babeantes, en la columna cervico-dorsal, durante 2-5 minutos, a 37-39° C; en este intervalo de tiempo es importante que el profesional sanitario converse con el paciente para favorecer la transferencia hidroterápica positiva descrita por Vidart. Se finaliza reposando por un período de tiempo aproximado de 30 minutos. Estos agüistas se benefician también del uso de técnicas de psicoterapia de apoyo y de métodos psicológicos conductuales, amén de la formación de psicogrupos, de la ordenación-regulación de las actividades diarias, etc., aspectos que forman parte del concepto genérico de *ambiente balneario*.

## 6) Otros.

6.1) **Secuelas postraumáticas** de fracturas, esguinces, distensiones, etc. La cura balnearia puede utilizarse, verbigracia, en algodistrofias reflejas, en artropatías y afecciones de partes blandas residuales. En general, con tratamientos crenoterápicos pautados y controlados se consigue acortar el período de recuperación.

En las *algodistrofias* puede usarse balneoterapia local o general a temperatura indiferente, con la finalidad de obtener una acción analgésica, relajante muscular y preventiva de la atrofia muscular. Con la inmersión en agua mineromedicinal se facilita la realización de ejercicios activos asistidos de manera precoz. Así, en la fase inicial de la algodistrofia (caracterizada por la presencia de dolor, edema, estasis capilar, dificultad funcional) se puede hacer una movilización activa y prudente en medio acuoso. En la fase secundaria (que cursa con edema, trastornos circulatorios e impotencia funcional) se recurre a la hidrocinesiterapia activa y activa asistida, siempre hecha de forma paulatina y sin superar el umbral de dolor, para evitar la progresión del proceso y la aparición de secuelas. Finalmente, en los estadios tardíos (secuelas organizadas, osteoporosis, atrofia muscular) se pueden realizar tanto movilizaciones pasivas como ejercicios resistidos. Los baños de remolino y las duchas suaves subacuáticas son de gran

ayuda, debido a su acción sedante y a su efecto mejorador de la vascularización y del trofismo de la zona afecta. Asimismo, son de utilidad las aplicaciones tópicas de técnicas alternantes, caso de la ducha escocesa, ya que producen una gimnasia vascular con mejoría vasomotora. Un protocolo típico de actuación para tres semanas de duración es el siguiente: 1.º) Balneación durante 15-30 minutos, a 37° C, asociada bien a chorro subacuático dirigido en sentido centrípeto o bien baño de remolino. 2.º) Ducha escocesa, comenzando a 37° C, durante 3 minutos, y continuando a 13° C, durante 1-3 minutos, alternando tres veces, empezando por la aplicación caliente y terminando por la fría. 3.º) Ducha local o general mesotermal, aplicación de peloides y práctica de hidrocinesiterapia. Con este proceder, en estudios realizados en balnearios franceses, se han obtenido los siguientes resultados: un 95% de efectos calmantes rápidos con desaparición de los trastornos tróficos, ausencia de secuelas articulares en el 75% de los casos tratados, y retorno a la actividad del 59% de los pacientes antes de transcurrido el sexto mes desde el inicio del proceso. Por su parte, Gouhot, en el centro de Bourbon-l'Archambault, obtuvo un 90% de resultados favorables globales, especialmente en tratamientos repetidos durante 2-3 años. La hidrocinesiterapia individualizada conviene practicarla durante semanas e incluso meses.

## 6.2) Osteonecrosis asépticas.

6.3) **Fiebre reumática.** En fase aguda sólo debe aplicarse crioterapia tópica, mientras que en la etapa de remisión puede recurrirse a crenoterapia con aguas oligometálicas hipertermales.

6.4) En los **reumatismos crónicos secundarios a procesos infecciosos** puede usarse el tratamiento hidrotermal en las fases de recuperación funcional de las articulaciones afectas, empleándose sobre todo aguas oligometálicas radiactivas y, también, cloruradas sódicas o sulfuradas en las formas estabilizadas. En estos casos es conveniente el uso de peloides.

**Contraindicaciones generales y específicas para la utilización de la crenoterapia en reumatología.** Las *generales* pueden ser absolutas o relativas. Entre las *absolutas* cabe mencionar:

- Trastornos en fase aguda: infecciosos, cardiovasculares, respiratorios, nefrourológicos, gastrointestinales, hematológicos, endocrinos, dermatológicos, neurológicos.
- Insuficiencia grave de parénquimas: cardíaco, hepático, renal, pulmonar.



- Arteriosclerosis avanzada.
- Hipertensión arterial grave.
- Pacientes hipertiroides descompensados.
- Afecciones hematológicas graves (anemia importante, aplasia medular, inmunodeficiencias).
- Procesos neoplásicos no controlados.
- Tuberculosis evolutiva.
- Diabetes mellitus grave.
- Estados caquéticos.
- Disminución de la capacidad de reacción orgánica.
- Períodos de convalecencia tras traumatismos o afecciones importantes.
- Infecciones cutáneas por micosis (tinea pedis...), arácnidos (sarna...), etc.
- Psicóticos en fase aguda, hidrofóbicos.
- Pérdidas de conciencia, epilepsias no controladas.

Entre las contraindicaciones *generales relativas* destacan:

- Insuficiencia respiratoria no avanzada.
- Trastornos de sensibilidad dérmica. Intolerancia a las técnicas por especial idiosincrasia del paciente.
- Alteración en los mecanismos termorreguladores y de respuesta a estímulos de calor y frío.
- Lesiones cutáneas severas, fístulas, escaras, heridas abiertas e infectadas.
- Dolor y congestión en la zona tratada.
- Conjuntivitis virales.
- Tímpanos perforados.
- Trastornos circulatorios periféricos; verbigracia: varices y tromboflebitis en las que está contraindicado el uso de calor. Arteriopatías espásticas en las que no debe emplearse el frío.
- Afecciones neurológicas periféricas, neuritis muy dolorosas, disestesias, etc.
- Cólicos abdominales.
- Incontinencia de esfínteres.
- Trastornos de la coagulación.

En cuanto a las contraindicaciones *reumatológicas* se refiere, hay que citar:

- Fases activas (agudas, subagudas o crónicas muy evolucionadas con aumento de la velocidad de sedimentación) de cualquier afección reumática (reumatismos inflamatorios, metabólicos, fiebre reumática, etc.).

- Reumatismos infecciosos.
- Conectivopatías lúpicas.
- Osteoartropatía hipertrofiante pnéumica, osteomalacia, osteopetrosis. La enfermedad de Paget es una contraindicación relativa.
- Complicaciones osteoarticulares de enfermedades sanguíneas (púrpura, hemofilia, leucemia, mieloma, enfermedad de Hodgkin).
- Procesos tumorales malignos del aparato locomotor; los benignos constituyen contraindicaciones relativas.

Las aplicaciones de la Hidrología Médica no se reducen al empleo del agua mineromedicinal, sino que abarcan también aspectos relacionados con el clima, la exposición solar y los baños marinos. En este sentido, es preciso mencionar las características y los efectos terapéuticos dimanados de la exposición a estos agentes. Así, la **climatoterapia** de los enfermos reumáticos ha de hacerse en un lugar con características meteorológicas estables, protegido de vientos y frentes atmosféricos, debiéndose ajustar a los siguientes parámetros: presión atmosférica alrededor de 1.000 milibares, temperatura media entre 20 y 25° C, humedad relativa del 35 a 55%, con al menos 250 días de sol anuales, aire puro no contaminado y predominio de ionización ambiental negativa. Los climas más aconsejables son los sedantes, de llanura o media altitud, retrolitorales, aunque debe prestarse especial atención a las peculiaridades de cada enfermo. En el caso de la gota hay que evitar los climas fuertes, con excesivo frío o calor, por lo que se recomienda buscar lugares con climas suaves (verbigracia, de llanura, con temperatura y humedad relativas no muy elevadas); pudiendo a veces tolerarse los ligeramente estimulantes, marítimos o de escasa altitud, si las manifestaciones clínicas son poco acusadas y el paciente tiene buena capacidad de respuesta. Conviene recordar que en las zonas colindantes con el océano Atlántico y el mar Cantábrico el clima es estimulante, mientras que en el mar Mediterráneo también lo es pero sólo moderadamente. Las contraindicaciones de la climatoterapia son esencialmente similares a las de la crenoterapia en general.

La **talasoterapia** de los procesos reumáticos es especialmente recomendable asociada a helioterapia y climatoterapia en ambientes secos, cálidos, protegidos del viento y estables. Los tratamientos deberían durar entre 3 y 4 semanas. Se recomienda el empleo de baños de agua de mar calentada, a 38-42° C, y toma-

dos durante 10-15 minutos, para los procesos reumáticos degenerativos e inflamatorios, siempre que las lesiones no sean irreversibles y no haya riesgo de reagudización del cuadro clínico; asimismo, la aplicación de limos y la práctica de la hidrocinesiterapia son complementos importantes. En estas terapias la acción estimulante del sodio se compensa con el efecto sedante del agua caliente; un ejemplo representativo lo constituyen los baños con agua salina del mar Muerto. Las contraindicaciones son similares a las de la crenoterapia, y debe tenerse precaución durante el embarazo y en las edades extremas de la vida, especialmente antes de los dos años y después de los setenta. Una técnica específica de la talasoterapia es la **psamoterapia**, o tratamiento con arena marina, que está indicada en afecciones que se benefician de la termoterapia, caso de las osteoartrosis, miositis y secuelas de traumatismos. Asimismo, hay que mencionar la **anemoterapia**, empleo reglado y metódico del aire de las zonas marítimas con finalidad terapéutica, puesto que es un factor potenciador de los efectos talasoterápicos.

La **helioterapia** es otro tipo de tratamiento que va íntimamente unido a los anteriores; se ha utilizado tradicionalmente en climas de montaña para tratar a pacientes con tuberculosis osteoarticular (especialmente el mal de Pott), raquitismo, osteomalacia, algodistrofias, atrofas musculares, osteitis y osteomielitis. Entre las contraindicaciones clásicas de su empleo cabe señalar las insuficiencias graves de parénquimas hepático, renal o cardíaco, la hipertensión arterial grave, los procesos neoplásicos, los estados febriles y las tuberculosis pulmonares.

## **Algunas líneas de investigación actuales, y principales estudios realizados por el IMSERSO, referentes al uso de las curas termales en el tratamiento de las afecciones reumáticas**

A través del análisis en orina de los productos de peroxidación y sus variaciones, mediante la determinación de los TBARS (sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico), se pueden

medir los niveles de malondialdehído y cuantificar el nivel oxidativo de los pacientes. Con esta metodología se ha comprobado una acción antioxidante (efecto barrador de radicales libres), objetivada por la disminución de la eliminación urinaria de TBARS, en pacientes reumatológicos que han seguido un tratamiento tópico con aguas mineromedicinales sulfuradas y peloides macerados con ellas, o bien una terapia por vía tópica, inhalatoria o en bebida con aguas bicarbonatadas-sulfatadas. El citado efecto se obtiene con nueve días de tratamiento, y es mayor si la duración asciende a 14 días. Estos estudios constituyen una línea de investigación muy interesante en la patología reumatológica y en los procesos de envejecimiento del aparato locomotor, y están siendo desarrollados bajo el auspicio del Instituto de Salud Carlos III.

El IMSERSO, a través del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, realizó un estudio en la campaña de 1990 para evaluar el grado de satisfacción experimentada por los usuarios del Programa de Termalismo Social, y entre los resultados obtenidos cabe destacar que el 41,8% de los participantes expresó haber experimentado una gran mejoría subjetiva, frente a un 11,6% que dijo no haber notado resultados. Entre los tratamientos prescritos, el primer lugar correspondió al reumatológico, que fue utilizado en un 90,5% de los casos.

En el año 1994, este mismo organismo publicó otro trabajo sobre el impacto del Programa de Termalismo Social en la reducción del gasto farmacéutico, en pacientes con afecciones osteoarticulares que acudieron a balnearios en la campaña de 1993; obteniéndose las siguientes conclusiones: el 70% de los agüistas que accedieron al Programa de Termalismo Social «Cura Reumática» eran mujeres; el 70% tenían menos de 75 años; la principal ocupación de los participantes fue la de amas de casa, seguidas de modistas, peluqueros, tenderos, hosteleros, empleados de construcción, etc.; la afección más prevalente fue la artrosis, destacando los dolores articulares de columna vertebral; un 67,7% de los pacientes sufría alguna afección asociada a la principal, sobre todo de aparato respiratorio. Con respecto a la crenotecnia utilizada, el primer lugar lo ocuparon los baños, 70,1% (simples, hidromasaje, burbujas y piscina de tratamiento); seguidos por los chorros, 63,9%, y los aerosoles e inhaladores, 32,8%. Las reacciones inmediatas tras la cura termal fueron positivas en lo referente al estado general, de manera que un 76% de los agüistas refirieron mejoría general, un 75% mostró mejoría sin-

tomática y un 73% experimentó aumento de la movilidad articular. Las recomendaciones para después de la cura fueron básicamente: repetición de la misma, eliminación o supresión de algún tipo de medicamento y conveniencia de realizar ejercicio habitualmente. En lo que atañe al gasto farmacéutico, se concluyó que los pacientes sometidos a balneoterapia experimentaron una reducción de un 39% del consumo de fármacos específicos para el aparato locomotor. Y en el año 1997 el IMSERSO publicó un tercer estudio, esta vez sobre la incidencia socioeconómica de los programas de vacaciones para mayores y del termalismo social, apoyándose en los datos de la campaña 1992-1993. En este trabajo, además de destacarse el logro de ventajas económicas directas e indirectas para el Estado, los balnearios, los trabajadores de establecimientos termales y los sectores productivos complementarios (transporte, comercio, restauración, etc.), se destacó el beneficio de las curas balnearias en los pacientes sin recursos suficientes, afectos mayoritariamente de afecciones reumatológicas, que de otra forma no podrían acceder a estos tratamientos.

---

## Interacciones entre la crenoterapia y los tratamientos farmacológicos

En relación a las precauciones a tener en cuenta con respecto a otros fármacos que el agüista pueda tomar durante el tratamiento termal, hay que señalar las siguientes observaciones:

Los AINES y analgésicos (paracetamol, codeína, etc.) pueden disminuirse en su dosis, si la evolución del paciente es satisfactoria, durante el período de estancia en el balneario.

En el caso de los diuréticos, pueden darse tres posibilidades: 1. Que el paciente retenga líquidos durante la crenoterapia (aguas clorurado sódicas); en ese caso puede ser necesario aumentar la dosis. 2. Que se trate de un agüista con antecedentes gotosos o de hiperuricemia asintomática, lo que requiere que se disminuya la posología y que se aporte una ingestión suplementaria de agua en cura hidropínica (que puede llegar a los dos litros diarios), preferentemente bicarbonatada, para prevenir la aparición de una crisis gotosa o de un cólico nefrítico, siendo también conveniente recomendar la ingestión de 1-2 miligramos diarios

de colchicina, durante la primera semana. 3. Que no se dé ninguna de estas circunstancias y no sea preciso modificar el tratamiento.

En pacientes tratados previamente con alcaloides del Ergot (ergotamínicos) puede ser necesario que vuelvan a tomarlos, si aparece una crisis migrañosa secundaria a la estimulación vasomotora producida con la aplicación de algunas técnicas termales.

A veces pueden disminuirse las dosis de antihipertensivos (IECAs, antagonistas de los receptores de angiotensina II, antagonistas del calcio, antagonistas de los receptores alfa adrenérgicos), por el efecto hipotensor secundario a las técnicas utilizadas y al empleo de aguas con acción reguladora y sedante, especialmente si son radiactivas.

En pacientes tratados con antihistamínicos puede experimentarse una mejoría sintomática que aconseje la reducción de la dosis suministrada, sobre todo si se administran aguas sulfuradas cálcicas radiactivas.

Los enfermos diabéticos tratados con insulina en ocasiones necesitan un ajuste de posología, que por lo común suele implicar elevar en 2-3 unidades la dosis previa, si bien habrá que ajustarla a los resultados obtenidos con los controles reglados, ya que también pueden producirse descensos en los niveles glucémicos basales. Por lo que debe prestarse especial atención a la dieta y a las actividades físicas realizadas.

A veces hay que disminuir la dosificación de los ansiolíticos, especialmente los benzodiazepínicos, y de los hipnóticos, debido a la buena evolución clínica del agüista, lo que suele suceder en los tratamientos con aguas relajantes radiactivas o cálcicas.

Con respecto a la administración de vasodilatadores y flavonoides, en ocasiones es preciso disminuir la dosis, ya que la crenoterapia se hace con aguas hipertermales que facilitan la circulación periférica. En los pacientes con varices en miembros inferiores, la crenotecnica debe incluir la aplicación breve de agua fría en las piernas, en sentido centrípeto, al finalizar la balneación. Además, tanto en los varicosos como en los tromboflebíticos debe disminuirse la temperatura del agua, así como el tiempo de administración. Y, por el contrario, en los pacientes con arteriopatía espástica no debe recurrirse al agua fría.

Los enfermos que toman antiagregantes plaquetarios, anticoagulantes o tratamiento para la osteoporosis no deben recibir técnicas de presión (chorro filiforme, etc.).

Además, con los anticoagulados hay que evitar los contrastes bruscos de temperatura que pudieran producir extravasaciones de sangre.

Los agüistas bronquíticos crónicos o asmáticos que sigan tratamientos con aerosoles o inhaladores (broncodilatadores, corticosteroides, bromuro de ipatropio, etc.) pueden utilizar las curas atmiátricas para su administración y, en ciertos casos, las aguas sulfuradas cálcicas, radiactivas y oligometálicas podrían potenciar sus efectos.

Los medicamentos tópicos, antimicrobianos, antimicóticos y corticosteroides, pueden reducirse en su dosificación, sobre todo cuando se usa agua sulfurada cálcica radiactiva.

Los enfermos con taquicardias no controladas (paroxística supraventricular, hipertiroideos, etc.) deben recibir técnicas menos agresivas, disminuyendo el tiempo, la temperatura y la presión de las aplicaciones; además, ha de evitarse que el chorro dé en el pecho, para prevenir la aparición de nuevas crisis. Por regla general, estos pacientes no tienen que modificar la posología de su medicación habitual.

En las personas con antecedentes de infarto agudo de miocardio, o cardiopatía isquémica crónica, se han de evitar tanto las pautas de tratamiento con tiempos y temperaturas elevados como las modalidades terapéuticas con presión. Además, convendría que la balneación se hiciera con el agua a la altura del pecho, que se soslayaran los tratamientos en la región torácica y que tuvieran a mano nitratos por si apareciera un nuevo cuadro isquémico.

Los agüistas portadores de marcapasos, los sometidos a intervenciones quirúrgicas recientes, los afectados de eventraciones, etc., no deben recibir técnicas de presión en las zonas afectas, siendo conveniente que las aplicaciones sean más breves y a temperatura más cercana a la indiferente. Si se es portador de alguna férula de escayola, convendría evitar la inmersión de la zona interesada y protegerla con envolturas plásticas.

Finalmente, en el caso de aparecer crisis termales, habrá de recurrirse a la administración de tratamientos sintomáticos (analgésicos, antihistamínicos, etc.) y a la moderación o suspensión de la crenoterapia por un período de tiempo de uno o dos días a lo sumo. Un criterio conservador a seguir consiste en disminuir el tiempo, la temperatura y la presión de las técnicas aplicadas cuando el paciente

refiera algún tipo de intolerancia o secundarismo, como medida previa a la supresión del tratamiento.

## **Principales técnicas crenoterápicas utilizadas en los pacientes con patología reumatológica**

### 1) *Sin presión.*

Las **envolturas** son piezas de tela que envuelven una parte del cuerpo o todo él salvo la cara. Constan de tres tejidos permeables: el primero se coloca escurrido en íntimo contacto con la piel, suele ser un tejido de lino poroso húmedo; sobre él y cubriéndolo se pone una tela seca de lino o algodón, y, por último, un tercero de lana o franela que cubre por fuera a los otros dos. Ha de ajustarse bien, estar fija y sin bolsas de aire. Mientras dura la técnica el paciente debe permanecer abrigado en cama; al finalizar debe secarse y reposar tumbado durante 30-60 minutos; si se ha producido diaforesis conviene administrar una ducha o lavado breve y a temperatura indiferente (34-36° C). La taxonomía de las envolturas puede hacerse siguiendo diversos criterios: 1. Temperatura: pueden ser *frías*, a 10-20° C, y se colocan por un período de tiempo de 30-120 minutos; o *calientes*, a 50-60° C, durante 30-45 minutos. 2. La superficie corporal en la que se aplican, pudiendo ser *parciales* o *totales*. Las totales cubren completamente el cuerpo a excepción de la región facial. Se aplican envolviendo el tronco a nivel de las axilas, en una primera vuelta, y seguidamente se envuelven los brazos también, extendiéndolas desde el cuello a los pies, con la salvedad de que los miembros inferiores deben cubrirse por separado. Las parciales suelen mantenerse puestas durante 30-120 minutos. Hay varios tipos: *Tres cuartos*: van desde las axilas a los pies, dejando los brazos libres. Suelen ponerse frías. *Troncales*: desde las axilas a los muslos. *Abdominales o lumbares*: desde las costillas flotantes hasta la mitad de los muslos; sobre todo se utilizan las calientes, con la finalidad de combatir los dolores y las contracturas de la musculatura lumbar. *Pectorales*: desde las axilas a las costillas flotantes. *Cervicales*. *De mano*: se confeccionan con un tejido de 60 x 60 centímetros, doblado en dos de forma triangular. *De brazos*: van desde las manos hasta la axila. *De pantorrillas*: desde el tobillo a la rodilla; sobre todo se usan las

calientes. *Podálicas*: se ponen de forma similar a las de las manos. Los efectos de las envolturas generales calientes son: aumento de la temperatura corporal, vasodilatación periférica, aumento de la perspiración insensible, sedación, relajación muscular, taquicardia, etc. Entre sus indicaciones destacan los reumatismos crónicos articulares, los musculares y los neurológicos. Por su parte, las frías producen vasoconstricción, piloerección, escalofríos, activación de los movimientos respiratorios, taquicardia, disminución de la perspiración insensible; transcurridos unos minutos desde su aplicación, aparecen de forma reactiva acciones contrarias a las iniciales, así como sedación y sudoración.

Las **compresas** consisten en aplicaciones tópicas de agua mediante lienzos que se doblan varias veces; se colocan, una vez escurridos, directamente sobre la piel, sin envolver totalmente la zona; a continuación se cubren con una tela seca de lino y después con un paño de lana, envolviendo ambos completamente la región sobre la que se ponen. Se denominan en función de la parte corporal tratada (*cervicales, lumbares, de piernas, etc.*). Atendiendo a la temperatura del agua, pueden ser *frías*, a 10-20° C, se ponen durante un intervalo de tiempo que oscila entre 10 y 60 minutos, siendo preciso cambiarlas cada 10-15 minutos para mantener el efecto térmico, pudiendo aplicarse varias veces al día; o *calientes*, a 38-44° C, se colocan durante 30-120 minutos, y si se pretende mantenerlas más tiempo deben renovarse cada 2-3 horas. Las compresas calientes son analgésicas, relajantes musculares, antiflogósicas y espasmolíticas; mientras que las frías se comportan como analgésicas y vasoconstrictoras locales.

Los **fomentos** son similares a las compresas, con la diferencia de que siempre se ponen muy calientes (60-70° C). Van cubiertos por un tejido impermeable y otro seco. A veces permanecen puestos hasta 12 horas, por lo que es preciso renovarlos a intervalos de 30-40 minutos. Se utilizan sobre todo en procesos reumáticos dolorosos e inflamatorios, y en contracturas musculares

Los **lavados** o **abluciones** son aplicaciones de agua directamente sobre la superficie cutánea, sin presión, hechas con la mano desnuda, con un guante o una esponja. Pueden ser *locales, regionales o generales*, en base a la superficie lavada. En los generales suele comenzarse por el dorso, en sentido descendente, prosiguiendo, por este orden, con el tórax, abdomen, costados, miembros superiores e inferiores. Han de hacerse de forma uniforme, en

sentido centrípeto, y rápida, con una duración máxima de unos pocos minutos. Al terminar es recomendable reposar, en decúbito, abrigado y sin secar, durante 2-3 horas. Atendiendo a la temperatura del agua, se clasifican en *fríos*, a 20-25° C; *calientes*, a 36-38° C, o *alternos*. Los lavados fríos se caracterizan por producir estimulación de los receptores cutáneos, del tono muscular y del metabolismo, descenso de la temperatura superficial corporal y vasodilatación periférica reactiva; estas acciones son más acusadas si se hace un precalentamiento previo. Los calientes conllevan efectos termógenos y antiflogósicos; y los alternos son estimulantes. Entre las indicaciones cabe subrayar la estimulación general inespecífica orgánica, la sedación y la regulación de las distonías neurovegetativas.

Los baños de agua líquida suelen administrarse en **bañeras**; éstas son cubículos de dimensiones y formas diversas, que tienen un aforo que oscila entre 300 y 1.500 litros, y están hechas de materiales de plástico o acero inoxidable. Las bañeras se emplean básicamente para aplicaciones termoterápicas con agua durmiente y para tomar baños especiales con aditivos. Los **baños de agua durmiente** suelen clasificarse atendiendo a la temperatura del agua, pudiendo ser *calientes*, con una temperatura que oscila entre 37 y 40° C, se toman durante 10-30 minutos, y están especialmente indicados en casos de contractura muscular. Entre sus efectos destacan la vasodilatación cutánea y la consiguiente mejoría circulatoria, que contribuye a mejorar el trofismo celular y el metabolismo; además, son analgésicos, relajantes musculares y sedantes. El paciente se sumerge en el agua, inicialmente tibia, que de forma progresiva se va cambiando por agua más caliente; es preciso ir renovándola para mantener la temperatura deseada; al terminar se debe ir sustituyendo el agua caliente por otra tibia. Una vez que se ha terminado, es aconsejable suministrar un lavado breve y frío, secarse y descansar abrigado durante una hora. Si el baño es *muy caliente*, con temperatura superior a 39° C, no excederá de 3 minutos. Los baños *fríos* se caracterizan por tener una temperatura inferior a los 34° C, su duración es inversamente proporcional a la temperatura del agua, de manera que a 15-18° C el baño debería durar de 10 a 30 segundos. Antes de comenzar habría que aplicar algún método de precalentamiento, y al final es preciso el reposo abrigado; el intervalo entre dos baños sucesivos ha de ser de 2-4 horas. Existe una modalidad que consiste en caminar en agua fría, en piscinas de marcha poco profundas que contienen arena y

guijarros. Los baños a *temperatura indiferente* se toman a 34-36° C, por períodos de tiempo que pueden ir desde los 30 minutos a varias horas; estos baños ejercen acciones sedantes y relajantes musculares. Los baños a *temperatura alternante* comienzan con agua caliente a 38-42° C, durante 5-10 minutos, y continúan con agua a 15-20° C, durante 10-120 segundos; el ciclo debe hacerse 2 ó 3 veces, empezando con el calor y terminando con el frío. Los baños a *temperatura ascendente* se inician a 36° C y paulatinamente se va añadiendo agua caliente, con el objetivo de conseguir ascensos de 1° C cada minuto, hasta llegar a los 38-40° C, y tienen una duración de 15-25 minutos; al finalizar hay que dar una administración breve de agua fría y reposar abrigado durante 1 hora. Atendiendo a la extensión, pueden ser *completos* o *parciales*. Los primeros requieren la inmersión hasta el cuello, pudiendo tomarse en bañera o piscina. Los segundos pueden ser: *Tres cuartos*: el paciente se sumerge hasta el reborde costal. *Semibaños*: la inmersión alcanza el ombligo; o medio cuerpo, interesando sólo al tronco. *De asiento*: el agüista ha de introducir en el agua sólo la parte baja del abdomen, la pelvis y la parte superior de los muslos; suelen tomarse calientes o a temperatura ascendente, ya que éstos son los que producen analgesia y relajación. *Maniluvios*: se sumergen las manos y los brazos hasta el codo; lo habitual es tomarlos calientes, a 38-39° C; los alternos se usan especialmente en las distrofias simpático reflejas, esguinces de muñeca y enfermedad de Raynaud. *Pediluvios*: baños en los que la inmersión abarca los pies y las piernas hasta las rodillas.

## 2) **Con presión.**

Las **afusiones** se basan en el vertido de agua de forma suave sobre la superficie corporal. Para su ejecución el paciente puede adoptar distintas posturas; la técnica consiste en verter una capa de agua en sentido centrípeto, a una distancia de la piel de 20-60 centímetros. Las modalidades más empleadas son las *frías*, a 10-16° C, durante 3-5 minutos; y las *alternas*, en las que se comienza con agua caliente a 38-42° C y se sigue con fría; la *afusión caliente* dura 1-2 minutos y la fría 20 segundos, haciendo varios ciclos, comenzando por el calor y terminando por el frío. Al finalizar, el agüista debe recibir un masaje vigoroso y reposar abrigado por un período de 30-60 minutos. Los efectos dimanados de la administración de afusiones son de tipo estimulante, sobresaliendo el aumento de la profundidad de los movimientos respiratorios y la activación del sistema nervioso.

Las **duchas** son técnicas que se aplican a baja presión, entre 1 y 3 atmósferas, haciendo emerger el agua por diversos orificios. La taxonomía puede hacerse atendiendo a diferentes criterios: 1. La superficie corporal abarcada, pudiendo ser bien completas o generales (*en cascada y perpetuas*), bien parciales o locales (*facial, pectoral, de miembros superiores o inferiores, de piernas, etc.*). 2. La temperatura: *frías, calientes o de contraste*. 3. La manera de proyección del agua (*directa, cortada, circulares, en columna, abanico, lluvia, babeantes, etc.*).

Las duchas *completas* se dirigen a toda la superficie corporal. Su aplicación se hace siguiendo reglas nemotécnicas; por ejemplo, se comienza por la parte externa del pie derecho, se sigue por la pierna derecha y luego la izquierda. Después se administra en el brazo derecho y a continuación en el izquierdo, para terminar en el tronco, primero en su parte anterior desde la ingle derecha hasta la cara, y después por el dorso. La duración de la aplicación es inversamente proporcional a la presión del agua sobre la superficie corporal. La trayectoria de incidencia del agua puede ser perpendicular, oblicua o tangencial. El tipo de ducha *en cascada* se caracteriza por la caída del agua sobre la cabeza del paciente y el resbalamiento posterior por el resto del cuerpo. La ducha *perpetua* consiste en la proyección de agua directamente sobre todo el cuerpo; para ello conviene que el agüista esté tumbado en una camilla. La duración media es de 15-20 minutos, y suele ir aumentándose la temperatura de forma paulatina y progresiva.

La ducha *babeante* se suele dar caliente y a mínima presión, con lo que se consigue un efecto relajante.

En la ducha *facial* se proyecta el agua verticalmente, realizándose el siguiente recorrido: se comienza por la región frontoparietal derecha, para seguir por el mentón y la región frontoparietal izquierda, hasta llegar a la frente. En la frente se hace una proyección de derecha a izquierda, y se termina irrigando agua por el resto de la cara.

La ducha *pectoral* suele ser fría; se empieza con la administración del agua por la región mamilar derecha, haciendo movimientos en ocho, y se prosigue del mismo modo por la izquierda.

La ducha de *miembros superiores* se comienza por el borde radial de la mano derecha, luego se pasa por encima de la espalda, para después descender por el borde interior. A continuación se hace el mismo trayecto en el otro miembro. La ducha de *miembros inferiores* par-

te del lado externo del pie derecho, se sube primero a la rodilla y luego a la ingle o a la región costal, para posteriormente descender. Acto seguido se hace el mismo recorrido por el miembro izquierdo.

Las duchas *calientes* se aplican a temperaturas de 38-40° C, durante 2-4 minutos. Al terminar debe reposarse y favorecerse la diaforesis mediante el empleo de compresas y bebidas calientes. Las duchas *frías* se dan inicialmente a 24-30° C, y luego se va disminuyendo la temperatura progresivamente. Antes de su administración se recomienda el precalentamiento mediante la práctica de ejercicio físico o el uso de duchas calientes. En general se dan durante 5-60 segundos, y al terminar caben dos posibilidades: abrigarse y reposar en cama por un período de tiempo de 5-10 minutos, o bien hacer ejercicio físico. Las duchas *de contraste* consisten en la aplicación de agua a 30-40° C durante unos minutos, prosiguiendo con la administración de agua tan fría como se tolere durante 2-30 segundos; el ciclo ha de repetirse varias veces, siendo la proporción temporal de 3 a 1 a favor del calor. Las duchas *circulares* constan de semicírculos metálicos, de cobre o acero inoxidable, huecos y poliperforados por su lado interno por orificios de medio milímetro de diámetro. Los semicírculos se superponen a distancias de 15-20 centímetros, yendo desde el suelo hasta 1,20 ó 1,50 metros de altura, y tienen una abertura de 50 centímetros para facilitar el acceso del paciente. En la parte superior del dispositivo hay una ducha del tipo de lluvia. Suelen darse a 37° C durante 5 minutos. Las duchas calientes producen efectos vasculares, tróficos, musculares, analgésicos y sedantes; por el contrario, si son muy cortas tienen acciones estimulantes; las que se dan a temperatura indiferente y prolongada son sedantes, y las frías y breves son estimulantes.

**Los chorros** son técnicas de ordinario estimulantes en las que, a diferencia de las duchas, el agua es proyectada por un único orificio, a temperatura y presión variables. Su empleo requiere de un tubo de goma de 2,5 metros de longitud y 2 centímetros de diámetro. El rango de presiones va desde casi cero (babeantes) hasta más de 12 atmósferas (filiformes), siendo lo más frecuente aplicarlos entre 1 y 3; la gama de temperaturas puede ir desde muy frías (inferior a 10° C) hasta muy calientes (42-45° C). A temperaturas más extremas, le corresponden menores tiempos de aplicación. Siempre conviene respetar las regiones genitales, abdominales y pectorales. Entre los diversos tipos de chorros existentes, cabe desta-

car: *continuos o interrumpidos, planos o quebrados, locales o regionales*, etc. En el chorro *a presión* el agüista se coloca a una distancia de 3-4 metros, de espaldas al técnico y preferentemente agarrado a barras laterales. Puede darse a diferentes temperaturas, por lo general caliente. La crenotecnia consiste en comenzar con una salpicadura de todo el cuerpo, para pasar a dirigir el chorro sobre los glúteos en movimientos zigzagueantes; de ahí se sube por una zona paraespinal hasta el occipital, descendiendo por el lado contrario; con posterioridad se hacen círculos sobre los omóplatos. La duración completa es de 2-10 minutos.

El chorro *filiforme* se da a alta presión (6-13 atmósferas) y con una manguera de 0,5 milímetros de diámetro, a una distancia de 30 centímetros, por un período de tiempo que va desde unos pocos segundos hasta 3 minutos, y a una temperatura de 42° C. Esta técnica produce un efecto reflexoterápico.

El chorro *de contraste*, también denominado *ducha escocesa*, comienza con una aplicación caliente a 38-40° C, durante 1-3 minutos, y se pasa de inmediato a una fría a 20-25° C, durante 15-60 segundos. El agua se proyecta desde 3 metros de distancia, preferentemente mediante dos mangueras. Pueden repetirse varios ciclos, durante 10-12 minutos, comenzando con el calor y terminando con el frío. Finalmente, es recomendable reposar abrigado en cama durante 30-60 minutos. Con este chorro se producen estimulaciones orgánicas, metabólicas y del tono vasomotor.

Según la localización en que se apliquen, pueden clasificarse como: *De brazos*: se aplican en los dos llegando a los hombros. Se empieza por la cara dorsal de una mano; se continúa por el exterior del brazo hasta el hombro, donde se mantiene unos segundos, y luego se desciende siguiendo el mismo recorrido. En el brazo contralateral se hace lo mismo, para después continuar por el interior del brazo, desde la mano a la axila, y otra vez hasta la mano en ambos brazos. *Pectoral*: se procede igual que en los brazos; una vez que se ha completado uno de ellos se llega al pecho desde la parte interna del brazo, y allí se hacen aplicaciones circulares durante 10-20 segundos, para después pasar al otro miembro. *Geniculares*: desde los pies a las rodillas. La trayectoria se inicia por los dedos del pie hacia el talón, cara dorsal de la pierna y hueso poplíteo, donde se mantiene unos segundos. Después se desciende por el interior de la pierna hasta el talón. En la otra pierna se realiza la misma maniobra. Luego se dirige el chorro al hueso poplíteo hasta producir hipe-

remia vascular, repitiéndose la misma operación en el otro miembro. Una vez que se ha irrigado la parte dorsal, se procede a hacer lo mismo con la anterior. *De piernas*: desde los pies a las caderas; se inicia el recorrido en el pie, siguiendo por la parte exterior de la pierna hasta la cadera, donde se mantiene unos segundos; a continuación se baja por la cara interna hasta llegar al pie. Se repite la operación en la otra pierna, ascendiendo por el exterior hasta la cadera homolateral; ahí se pasa el chorro a la cadera contraria y se mantiene hasta producir hiperemia, después se retorna a la cara anterior y se espera hasta producir hiperemia, para bajar después por la zona interna del miembro inferior hasta el pie. Con posterioridad se hace lo mismo con la parte anterior. En estos chorros se usa el agua caliente para tratar las afecciones reumáticas de las articulaciones de carga. *De la mitad superior del cuerpo*: se procede como con el chorro pectoral, y se incluye la espalda. Cuando la trayectoria llega al pecho se sigue por el dorso, donde se hacen círculos hasta producir respuesta vascular, para bajar por el brazo contrario al del inicio. *Total*: se inicia irrigando la cara y la frente con agua fría, se prosigue desde los pies hasta la cadera, para después subir por la mano y el brazo hasta el hombro, en cuya cara posterior se proyecta durante unos segundos, y descender por la cara posterior del mismo lado. Posteriormente se sube por el otro brazo desde la mano hasta el hombro, donde se mantiene unos segundos, para bajar después por la cara dorsal hasta el pie. Puede realizarse el recorrido varias veces, con la salvedad de que en los costados inicialmente se aplica el agua con el brazo pegado al tronco y posteriormente levantado.

### 3) **Técnicas mixtas.**

Las **duchas masaje** son técnicas que requieren para su administración de una camilla sobre la cual habrá un sistema de proyección de agua en forma de ducha; el agüista puede colocarse preferentemente en decúbito o sedestación; se caracterizan porque el técnico aplica masaje a la vez que cae agua sobre el cuerpo del paciente. Existen dos modalidades fundamentales, la de Aix-les-Bains y la de Vichy, denominaciones correspondientes a los balnearios franceses donde se concibieron. Ambas producen una estimulación general, favorecen la circulación periférica y relajan la musculatura. En la de Vichy el paciente está tumbado debajo de la ducha, que permanece fija y abarca todo la longitud del cuerpo, a unos 60-80 centímetros sobre la horizontal. Y el masaje es aplicado por dos fisioterapeutas;

la temperatura del agua es la indiferente (34-36° C). En la de Aix-les-Bains el agüista puede estar sentado, tumbado o de pie, y la proyección del agua es móvil ya que la dirigen los masajistas con mangueras que llevan adosadas a sus cuerpos; la temperatura del agua también es la indiferente. Lo habitual es que el masaje lo den dos masajistas, cada uno situado a un lado de la camilla. Antes de iniciar la sesión, es aconsejable que el paciente esté relajado y haya tomado una ducha general a 37-38° C. Las fases que la forman son las siguientes: 1.º El enfermo sentado es masajeador por dos fisioterapeutas bajo dos chorros abundantes. Se sigue una trayectoria centrípeta, comenzando por los miembros inferiores y siguiendo hacia los hombros y el cuello. 2.º Se procede del mismo modo pero con el paciente en decúbito prono. 3.º Se administra un chorro general caliente, a presión o cortado, estando el agüista en bipedestación. 4.º Se termina con el paciente reposando en cama, abrigado y recibiendo una loción tonificante.

Los **baños de burbujas** son una modalidad de masaje subacuático; consisten en la proyección de aire caliente a presión, con un caudal medio de 600 litros por minuto, y la consiguiente formación de burbujas, de diámetro comprendido entre 0,4 y 1,2 milímetros. Pueden ser portátiles o administrarse en bañeras diseñadas específicamente para ello; éstas se conocen como SPA JACUZZI y llevan incorporado un dispositivo que permite el control automático de la presión, la temperatura y la dirección de proyección del agua. Existen en el mercado diversas modalidades para uso individual o colectivo. Los portátiles constan de un compresor de aire, un tubo de plástico y un aplicador de burbujas, que es básicamente un difusor de aire en forma de enrejado con múltiples orificios, colocado en el fondo de la bañera. Los efectos producidos por estos baños pueden ser de masaje, sedante, si se toman a 37-38° C y a baja presión; o de estimulación, si se aplican a 35-36° C y a alta presión. Si se usa esta técnica con agua mineromedicinal carbogaseosa, la temperatura indiferente es inferior a la habitual, situándose en 32-34° C. Las indicaciones principales las constituyen las neuralgias, los reumatismos crónicos articulares y las paniculitis.

Las **bañeras de remolino** se basan en el efecto percutorio del agua que es agitada por una turbina. Pueden administrarse de forma local o general, a temperaturas que van desde los 37 a los 43° C. Los baños de hidromasaje aportan un masaje subacuático, a través de un dispositivo incorporado que permite suminis-



trar múltiples chorros de agua, a la vez que se controlan la temperatura y la presión. Están especialmente indicados en reumatismos crónicos inflamatorios y reumatismos de partes blandas (neuritis, tenosinovitis, etc.).

**Chorro manual subacuático:** la instalación consta de una manguera flexible, puesta en conexión con una vía de agua, en cuyo extremo distal lleva un distribuidor de diversos diámetros. El aplicador se coloca a 10-20 centímetros de la superficie cutánea a tratar, y el agua se proyecta siguiendo movimientos circulares y horizontales soslayando las prominencias óseas. El chorro sale a una temperatura entre 2 y 5° C superior a la de la bañera, y con una presión de 2-4 atmósferas. En el mercado hay bañeras que tienen controles térmicos y de presión, además de chorros distribuidos por el fondo y las paredes.

#### 4) **Otras modalidades** de tratamiento.

**Aplicaciones de agua con aditivos:** son técnicas más propias de la hidroterapia, ya que el agua mineromedicinal para mantener sus propiedades debe manipularse lo menos posible. Generalmente se emplean aditivos minerales o vegetales; verbigracia, arcilla, sales, mostaza, heno, lavanda, algas, etc.

Los **peloides** son productos formados por la mezcla bien de agua mineromedicinal, de mar o de lago salado, con un componente sólido resultante de procesos geológicos o biológicos. Se utilizan de forma tópica como agentes termoterápicos, en baños y en aplicaciones directas sobre la piel, ilutaciones, o sobre un material impermeabilizado circunscrito a la zona de tratamiento. En el primer caso, según la técnica del balneario francés de Dax, se depositan en el fondo de la bañera, donde deben alcanzar una temperatura de 40-46° C, mientras que en la superficie el agua mineromedicinal estará a 37-39° C; el período de tiempo de esta aplicación oscila entre 15 y 30 minutos. En el segundo caso se colocan directamente sobre la zona afectada, a 40-50° C, durante 15-40 minutos, dependiendo de la tolerancia individual y del efecto buscado, teniendo en cuenta que a menor superficie de aplicación le corresponde mayor temperatura y tiempo de administración. En ambas circunstancias es conveniente aplicar un baño o chorro de limpieza al terminar la sesión, a 37° C durante 3-4 minutos. Producen efectos caloríficos, sudoríficos, vasodilatadores, estimuladores generales orgánicos, amén de analgésicos y antiinflamatorios. Se dispone de peloides en los balnearios de Archena (Murcia), Arnedillo (La Rioja), Caldas de Bohí (Lérida), El Raposo (Badajoz), Fite-

ro (Navarra), Fuente Amarga (Cádiz), La Garriga (Barcelona), Vichy Catalán (Gerona), etc.

Los **parapeloides** son mezclas de peloides y parafinas, y tienen efectos e indicaciones similares a los de los peloides.

Dentro de la **antroterapia** existen fundamentalmente dos tipos de técnicas:

Los **baños de calor húmedo** se caracterizan por tener una elevada temperatura (40-46° C) y un alto grado de humedad relativa (cerca al 100%), se toman durante 20 ó 30 minutos en recintos llenos de vapor proveniente del punto de emergencia, o producido por la pulverización sobre el suelo de una columna de agua termal. Estos baños pueden ser *parciales* (manos, pies), si se aplican en caja o cubículos adaptables, en ocasiones en forma de ducha proyectada sobre la región afecta; o *generales*, si se administran en habitaciones de uso individual o colectivo, en grutas naturales (*estufas húmedas naturales*) o cabinas artificiales. Los *baños turcos*, *hammans*, son una modalidad de baños de vapor que constan de un mínimo de tres salas en las que hay diferentes temperaturas ambientales, las cuales comunican con un salón central donde se ubica una fuente para poder hacer abluciones frías o calientes. Una vez realizados los lavados previos, el agüista, cubierto sólo por una toalla, pasa a la habitación caliente y permanece allí 15 minutos, hasta que comienza la diaforesis, momento en que pasa a otra sala más caliente para potenciar la sudoración. Acto seguido, el paciente entra en un recinto habilitado para masajes y luego al lavatorio, donde se lava y recibe unas fricciones con estopa de seda y sábanas secas. Por último, en el vestuario, estando en sedestación, recibe una afusión de pies, y después se seca con un lienzo y se viste. Entre sus acciones cabe mencionar el aumento de la temperatura cutánea superficial, relajación muscular, vasodilatación periférica, analgesia y estimulación de la diaforesis. Balnearios con estufas naturales son: Alange (Badajoz), Alhama de Aragón (Zaragoza), Archena (Murcia), Caldas de Bohí (Lérida), Caldas de Montbuy (Barcelona), Cofrentes (Valencia), Cuntis (Pontevedra), Fitero (Navarra), Fortuna (Murcia), Jaraba (Zaragoza), La Toja (Pontevedra), Ledesma (Salamanca), Liérganes (Cantabria), Montanejos (Valencia), Montemayor (Badajoz), Paracuellos de Jiloca (Zaragoza), Retortillo (Salamanca), Puente Viesgo (Cantabria), Vichy Catalán (Gerona), etc.

Los **baños de calor seco**, *sauna finlandesa*, son aplicaciones mixtas termobifásicas consistentes en baños de aire caliente y seco, con

una humedad relativa baja (inferior al 30%) y una temperatura muy alta (40-60° C a nivel del suelo, y hasta 120° C a la altura del techo, con un valor medio de 80-90° C), que se alternan con aplicaciones frías. Las saunas pueden ser de uso individual o colectivo, y constan de varios recintos: el específico de la sauna, habitación para aplicación de agua (afusiones, duchas o baños), sala de reposo con aire fresco, vestuario con una temperatura ambiente de 20-24° C, etc. El habitáculo propio de la sauna tiene entre uno y tres bancos, de manera que el paciente puede permanecer sentado o tumbado, sin ropa y cubierto por una toalla. La temperatura se regula mediante un calentador (horno o estufa eléctrica), y la humedad relativa por humidificadores automáticos o por el vertido de agua sobre piedras basálticas calientes (*golpe de calor*), a razón de 30-50 mililitros cada vez. Las puertas deben abrirse libremente hacia fuera, y ha de haber un sistema de ventilación y renovación del aire. El material de construcción idóneo es madera porosa de abeto nórdico, no tratada. Las fases de que consta un tratamiento de sauna son las siguientes: 1. Preparación. Tras comer, hay que esperar 90-180 minutos antes de la sauna. Si el agüista tiene labilidad vascular, habría que administrarle previamente un pediluvio a 40-42° C, durante 10-15 minutos. 2. Baño de calor: el agüista debe permanecer sentado en el banco inferior por un intervalo de tiempo de 2-4 minutos y después en decúbito con los pies elevados; transcurrido un cuarto de hora puede flagelarse el cuerpo y los miembros con un manojo de ramas de abedul. 3. *Golpe de calor*, o humidificación ambiental: se produce a los 10-15 minutos del comienzo del baño de calor. Antes de salir de la sauna, el paciente debe sentarse en el banco inferior durante 1-2 minutos para evitar la aparición de una hipotensión ortostática. 4. Refrigeración en una sala anexa con aire fresco, donde se pueden tomar afusiones, frías o tibias, en sentido centrípeto, durante 1-2 minutos. 5. Repetición del baño de calor. 6. Relajación y recuperación: en esta etapa conviene recibir masajes suaves y descansar preferentemente en sillones regulables, durante 10-30 minutos. 7. Baño o ducha de limpieza con agua fresca y jabón. Puede repetirse todo el ciclo hasta un máximo de tres veces, pero cada vez con exposiciones más cortas, durante un período de tiempo total de 1-2 horas. Al finalizar conviene ingerir agua para recuperar las pérdidas debidas al sudor.

Entre los efectos derivados de la aplicación de estas técnicas hay que citar la estimulación general inespecífica, la acción defatigante y los efectos propios de la termoterapia, tales

como vasodilatación, aumento de las frecuencias cardíacas y respiratorias, diaforesis, sedación y regulación del equilibrio neurovegetativo.

La **crenocinesiterapia** y la **hidrogimnasia** se llevan a cabo en las siguientes instalaciones:

**Tanques de movilización-rehabilitación**, que permiten realizar tratamientos con una duración de 10-15 minutos, si el agua está a 38° C, y de media hora con una temperatura de 33° C. Existe una amplia gama de formas y dimensiones, pudiendo ser en trébol, mariposa, en ocho, en ojo de cerradura (caso del *tanque de Hubbard*). Éste tiene dos ensanchamientos a los lados y una parte central estrecha, mide 2 metros de largo y 1,5 metros de ancho, con 60 centímetros de profundidad; puede llevar numerosos accesorios: lonas de sujeción cefálica, tablas sumergibles, cinchas, pesos, flotadores, sistemas de acceso a base de rieles, escaleras, grúas, poleas, barras, rampas metálicas, motores insufladores de aire, etc. El piso generalmente es rugoso. Los materiales de construcción son preferentemente de cerámica, aluminio, hierro galvanizado o acero inoxidable. Llevan termostatos incorporados. La temperatura del agua puede ser de 38° C cuando se persigue un efecto analgésico, o inferior a 36° C si hay parálisis y debilidad muscular; en los casos de parálisis flácida se pone a 33° C, salvo en la espástica, en la que se recomiendan los 38° C. La duración media de cada sesión es de 15 minutos. Entre las indicaciones destacan las parálisis, debilidades musculares postquirúrgicas, reumatismos crónicos articulares (gonartrosis, coxartrosis, espondilartrosis), polineuritis, etc.

**Pasillos de marcha**, los cuales tienen una profundidad que puede modificarse mediante sistemas hidráulicos desde 0,80 a 1,50 metros; su suelo es antideslizante. Inicialmente se comienza con inmersiones hasta el cuello que, de forma paulatina, se van disminuyendo. Se prescriben sobre todo en casos de artrosis de cadera o rodilla.

**Piscina termal**: es el recinto idóneo para la realización de la crenocinesiterapia; debe tener al menos las siguientes dimensiones: 2 x 2,5 x 0,6 metros, o bien 3 metros cúbicos de capacidad. La profundidad puede ir de 0,9 a 1,5 metros, para poder ejecutar ejercicios de marcha. Las pendientes del suelo suelen ser del 7%, pero también pueden estar escalonadas. Habitualmente se recurre a un código de colores que señala las diferentes profundidades. Si la superficie y el aforo son mayores, cabe la posibilidad de subdividirla en zonas que permitan la realización de ejercicios de rehabilitación

variados (analíticos, de miembros, marcha, etc.). Lo ideal sería que las paredes exteriores estuvieran elevadas 90 centímetros desde el suelo, para facilitar el apoyo de la cadera del fisioterapeuta; la parte inferior habría de constar de una garganta a 12-14 centímetros del suelo que permitiera la sujeción de los pies; mientras que la parte superior tendría que ser plana y horizontal. Asimismo, debería haber una barra de acero inoxidable o plástico a 90 centímetros del fondo para permitir la sujeción de los agüistas, y otras paralelas para ayudarles en la deambulaci3n. La temperatura media del agua debe ser de 32-36° C, y se regula con termostatos; adem3s, las piscinas han de tener un sistema de purificaci3n que permita su filtrado y esterilizaci3n. Los accesorios b3sicos con que deben estar equipadas son: sistemas que permitan el acceso de los pacientes (escaleras de poca pendiente o rampas, elevadores mec3nicos o hidr3ulicos) y sistemas de fijaci3n o estabilizaci3n dentro del agua (barras laterales, paralelas fijas al fondo, poleas, plintos, banquetas sumergidas, tablillas flotantes, flotadores, lastres, aletas, fijadores de goma, etc.). Las sesiones de crenocinesiterapia duran de 10 a 30 minutos, y en ellas se combinan los efectos terap3uticos dimanados de la acci3n del calor, el masaje y el movimiento. Los ejercicios hidrocinesiter3picos pueden completarse con la pr3ctica de nataci3n pautada en piscina de nataci3n.

La **Kneippteria** o **Cura de Kneipp** es un sistema terap3utico integral concebido por Sebastian Kneipp que consta de cinco pilares b3sicos: la *pequeña hidroterapia*, que consiste sobre todo en alicaciones externas de agua a poca presi3n y preferentemente fría (hay descritas m3s de 120 tipos diferentes de t3cnicas); *diet3tica*, *fitoterapia*, y regulaci3n de las actividades de la vida cotidiana, con programaci3n de los períodos de ejercicio y reposo (*quinesiterapia* y *terapia del orden*).

**Métodos fisioter3picos complementarios:** *hidrocinesiterapia en seco*, *masoterapia*, *termoterapia*, *crioterapia*, *electroterapia (hidro galvanismo)*, etc.

## Referencias bibliogr3ficas

1. AMELUNG W, HILDEBRANDT G. Balneologie und Medizinische Klimatologie. Berlin: Springer-Verlag, 1985.
2. ARMIJO M. Compendio de Hidrología Médica. Barcelona: Ed. Científico-Médica, 1968.
3. ARMIJO M. Acciones sobre el organismo humano de las aplicaciones generales termo-

- bifásicas. Madrid: Real Academia Nacional de Medicina, 1975.
4. ARMIJO M, BORRACHERO J. Criterios para valorar la efectividad de la cura termal en Reumatología. Acta Reumatológica 1975; 1 (enero-abril): 123-128.
5. ARMIJO M, SAN MARTÍN J. Hidroterapia y crenoterapia en el envejecimiento osteoarticular. Reumatología Práctica 1980; IV (4): 13-22.
6. ARMIJO M, SAN MARTÍN J. Hidroterapia. Madrid: Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, 1986.
7. ARMIJO M, SAN MARTÍN J (Coords.). Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. 1.ª ed. Madrid: Editorial Complutense, 1994.
8. BAEZA J, LÓPEZ J, RAMÍREZ A. Las aguas minerales de España. Madrid: IGME, 2001.
9. BATES A, HANSON N. Aquatic exercise therapy. Philadelphia: Saunders, cop., 1996.
10. BOULANGÉ M. Les Vertus des Cures Thermales. Montpellier: Ed. Espaces, 1997.
11. BRUCE MD, ANDREW MD (Coords.). Comprehensive Aquatic Therapy. Boston: Butterworth-Heinemann, 1997.
12. CABANEL G, PHELIP X. Crénothérapie de la goutte. En: Bert JM, Besançon F (Dir.). Thérapeutique thermale et climatique. Paris: Masson et Cie, Editeurs, 1972, pp. 319-332.
13. CEBALLOS MA. Glosario de Hidrología Médica. Madrid: Universidad Europea-CEES Ed., 2001.
14. CHEVALIER J, FRANÇON J, CREMER G, LAROCHE C. Résultats de la crénothérapie dans les coxarthroses (étude de 217 malades examinés après leur cure thermale). Presse therm clim 1966; 103: 35-39.
15. CONSTANT F, GUILLIN EMF, COLLIN JF, BOULANGÉ M. Spa therapy appears to improve the quality of life of sufferers from chronic low back pain. Med Care 1998; 36 (9): 1309-1314.
16. CORTINOVIS A, CRIPPA A. Idrologia Medica. Pavia: EMI, 1985.
17. CUENCA GIRALDE E. Influencia de la crenoterapia con aguas bicarbonatadas sulfatadas en el estrés oxidativo de una poblaci3n balnearia (Tesis doctoral). Madrid: Servicio de Publicaciones, Universidad Complutense de Madrid, 2003.
18. DUFFIELD MH. Ejercicios en el agua. Barcelona: Ed. JIMS, S.A., 1984.
19. ELKAYAN O, WIGLER I, TISCHLER M. Effect of spa therapy in Tiberias on patients with Rheumatoid arthritis and osteoarthritis. J Rheumatol 1991; 18 (12): 1799-1803.
20. ESTEBAN L. Rehabilitaci3n funcional por ejercicios. 5.ª ed. Madrid: Editorial Paz Montalvo, 1984.

21. EVCIK D, KIZILAY B, GOKEEN E. The effects of balneotherapy on fibromyalgia patients. *Rheumatol Int* 2002; 22 (2): 56-59.
22. FLURIN R, DE LA TOUR J. Les cures thermales. Paris: Exp. Sc. Française, 1986.
23. GROSS A, GAULTIER J. L'effet uricoéliminateur de la cure de diurèse de Vittel. A propos des mécanismes physiologiques mis en jeu. *Presse therm clim* 1967; 104: 93-98.
24. GUALTIEROTTI R. Medicina Termale. Milano: Lucisano Editore, 1981.
25. GUILLEMIN F, CONSTANT F, COLLIN JF, BOULANGÉ M. Short and longterm effect of spa therapy in chronic low back pain. *Br Med J Rheumatol* 1994; 33: 148-151.
26. HÉRISSON Ch (Dir). Crénothérapie et Réadaptation. Paris: Masson Ed., 1989.
27. HÉRISSON Ch, SIMON L (Dir.). Hydrothérapie et Kinébalnéothérapie. Paris: Masson, 1987.
28. 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 doctoral). Madrid: Servicio de Publicaciones, Universidad Complutense de Madrid, 1997.
29. HERNÁNDEZ A, RAMÓN JR, CUENCA E, MÁRQUEZ J. Acción antioxidante en el organismo humano del tratamiento crenoterápico con aguas sulfuradas y peloides, en relación con las vías de administración utilizadas. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica* 1998; 13 (1): 27-39.
30. IMSERSO. Incidencia socioeconómica del Programa de Termalismo Social del IMSERSO. Madrid: Grafoffset SL, 1998.
31. IMSERSO. Evaluación de la calidad de los servicios del Programa de Termalismo Social. Madrid: Mateu Cromo Artes Gráficas SA, 1992.
32. IMSERSO. Impacto del Programa de Termalismo Social en la reducción del gasto farmacéutico. Informe resumen. Madrid: IMSERSO,
33. INSTITUTO DE SALUD CARLOS III (Coord.). Vademécum de aguas mineromedicinales españolas. Madrid: Instituto de Salud Carlos III, 2003.
34. KISS A. New techniques in aqua therapy. Orlando: Rivercross, cop., 1999.
35. KONRAD K, TATRAL T, VERECKEL E, HUNKA A. Controlled trial of balneotherapy in treatment of low back pain. *Ann Rheum Dis* 1992; 51: 820-822.
36. MARTÍNEZ I. Lumbalgia mecánica crónica y tratamiento termal. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica* 1995; 10 (3): 127-130.
37. MESSINA B, GROSSI F. Elementi di Idrologia Medica. Roma: Soc. Ed. Universo, 1984.
38. PETIT M. Traitement de 89 goutteux ou hyperuricémiques à Contrexéville. Ses résultats. *J Méd Nord Est* 1970; 9: 49-62.
39. PONCE J (Coord.). Técnicas Hidrotermales aplicadas a Estética Integral. Madrid: Ed. Videocinco, 1999.
40. PRATZEL HG (Ed.). Health Resort Medizin. München: ISMH Verlag Geretsried, 1995.
41. PRATZEL HG, SCHNIZER W. Handbush der Medizinischen Bäder. Heidelberg: Haug Verlag, 1992.
42. RUBENS-DUVAL A, VILLIAUMEY J, LOUIS R, KAPLAN G. Résultats du traitement thermal des arthroses des membres. *Presse therm clim* 1967; 104: 245-249.
43. SAN MARTÍN J. Crenoterapia de los reumatismos. *Arquivos de Reumatologia* 1986; 8: 273-280.
44. SAN MARTÍN J. Influencia psicoterápica del medio en las curas balnearias. *Bol Soc Esp Hidrol Med* 1996; XI (3): 111-117.
45. SAN MARTÍN J, ARMIJO M. Hidro y Crenocinesiterapia en los reumatismos yuxtaarticulares. *Rheuma* 1985; 22: 52-58.
46. SCHMIDT KL. Kompendium der Balneologie und Kurortmedizin. Darmstadt: Steinkopf Verlag, 1989.
47. SUKENIK S, BUSKILA D, NEUMANN L. Sulphur bath and mud pack treatment for rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 1990; 49: 99-102.
48. SUKENIK S, GIRYES H, HERVY S. Treatment of psoriatic arthritis at the Dead Sea. *J Rheumatol* 1994; 21: 1305-1309.
49. SURRIBAS C. La cura balnearia de los cuadros somatoformes asociados a la experiencia depresiva. *Bol Soc Esp Hidrol Med* 1997; XII (1): 25-28.
50. VERHAGEN AP, DE VET HCW, DE BIE RA, KESSELS AGH, BOERS M, KNIPSCHILD PG. Balneotherapy for rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *The Cochrane Library* 2000; 1: 1-15.
51. VIGNON G, CHATIN B, MEGARD M, MATHIEU M, O'WINTER S. La crénothérapie de la coxarthrose. *Sem Hôp Paris (Thérapeutique)* 1967; hors série: 57-60.
52. VIGNON G, MEUNIER P. Crénothérapie des rhumatismes et des séquelles de traumatismes. En: Bert JM, Besançon F (Dir.). Thérapeutique thermale et climatique. Paris: Masson et Cie, Editeurs, 1972, pp. 157-176.
53. YURKURAN M, CELIKTAS M. A randomized controlled trial of balneotherapy in the treatment of patients with primary fibromyalgia syndrom. *Phys Rehab Kur Med* 1996; 6 (4): 109-112.
54. YURKURAN M, YURKURAN MA, DILEK K. A randomized controlled study of balneotherapy in patients with rheumatoid arthritis. *Phys Rehab Kur Med* 1999; 9: 92-96.

## 8. Balneocinesiterapia. Tratamientos rehabilitadores en piscina

*Prof. Dra. Josefina San Martín Bacaicoa*

*Catedrática Emérita de Hidrología Médica. Facultad de Medicina - Universidad Complutense de Madrid.  
Ex Presidenta de la CNHM y ex Directora de la Escuela Profesional de Hidrología Médica*

La Balneocinesiterapia constituye una técnica de gran utilidad, especialmente en la recuperación funcional de los pacientes con afecciones degenerativas de aparato locomotor, que presentan dolor y limitación funcional, patologías más frecuentes en las personas mayores y que constituyen el mayor porcentaje de personas que acuden al balneario, aunque también en otras personas que padecen procesos en los que es necesaria la recuperación funcional, tales como afecciones postraumáticas, postquirúrgicas, neurológicas, etc.

La Balneocinesiterapia, o terapia por el ejercicio dentro del agua, es una técnica especial de aplicación tópica cuyos efectos básicos se derivan, principalmente, de factores físicos: mecánicos y térmicos, sin considerar posibles efectos derivados de su absorción, adsorción o depósito, aunque éstos también puedan producirse.

De todos los factores que intervienen son de destacar, por su importancia, dos aspectos.

En primer lugar, un aspecto de gran utilidad; el principio de Arquímedes, consecuencia de la presión hidrostática, proporciona alivio a los pacientes porque les facilita la movilidad, especialmente de las articulaciones que soportan carga, de gran importancia en caderas dolorosas y en columna lumbar; la aplicación simultánea de calor (temperatura del agua de la piscina 34-35° C) colabora en la acción favorable analgésica.

El otro aspecto es la presión hidrostática, que provoca una compresión en las estructuras orgánicas y facilita la circulación de retorno, más acusada si el individuo está de pie en la piscina, y que puede ser muy beneficiosa en aquellos pacientes con pequeñas varices, ligera retención de líquidos en extremidades inferiores. Ahora bien, si existen importantes retenciones o grandes varices, la acción de la presión hidrostática podría ser un riesgo en las personas con insuficiencia cardíaca, ya

que la mayor exigencia al corazón provocada por esa circunstancia podría ser causa de desfallecimiento cardíaco.

Por todo ello, es siempre conveniente y necesario acudir a la consulta médica del balneario para recibir la prescripción individual del tratamiento balneario.

### Indicaciones

La Balneocinesiterapia es, sin duda, un medio valioso de tratamiento en distintas afecciones. En algunos casos se puede considerar como terapia de primer orden y en otros como coadyuvante en la prevención y recuperación funcional de distintos procesos, especialmente los que cursan con dolor y limitación de la funcionalidad, que, como ya hemos señalado, son problemas frecuentes en las personas mayores que acuden al balneario.

A estos procesos se deben añadir los procesos psicossomáticos, los derivados de la Patología de la Civilización, tales como situaciones de estrés, depresión, síndrome de fatiga crónica (SFC), y otros como minusvalías propias del envejecimiento, retardos del desarrollo en las primeras edades de la vida, etc.

#### **Efectos derivados de factores físicos, térmicos y mecánicos**

En las aplicaciones tópicas la acción fundamental se debe a las características físicas del agua.

Uno de los factores a considerar es la temperatura del agua. El agua es un excelente vehículo del calor en virtud de su anormalmente elevado calor específico, y la transmisión del calor en estas aplicaciones tópicas determina cambios en la vascularización periférica; cuando la temperatura de aplica-

ción es superior a la indiferente se produce una vasoconstricción inmediata, seguida de vasodilatación periférica prolongada, activación de la circulación, apertura de nuevos capilares y arteriolas de tejidos superficiales, con la consiguiente mejoría del trofismo tisular.

Las aplicaciones de calor producen también analgesia y una acción sedante general por la influencia sobre el sistema nervioso, elevan el umbral del dolor, dificultan la conducción de la sensibilidad dolorosa por atenuar o abolir la sensibilidad de los receptores periféricos, con repercusión sobre los centros moduladores del dolor y liberadores de sustancias endorfinas, todo lo cual induce a producir analgesia.

Cuando la temperatura del agua es superior a la indiferente, entre 36-38° C, y la aplicación es prolongada, se produce además relajación del tono muscular, disminuyendo la contractura y la fatiga muscular.

En las aplicaciones con presión, duchas o chorros, aplicados directamente sobre la piel o de forma subacuática, se añade a los efectos térmicos el efecto de percusión o de masaje, que es fuente de estimulación de receptores cutáneos que, actuando de manera refleja o bien por acción directa, van a facilitar la relajación muscular, la liberación de adherencias, el aumento del flujo sanguíneo, sedación y analgesia.

## Factores hidrostáticos e hidrodinámicos

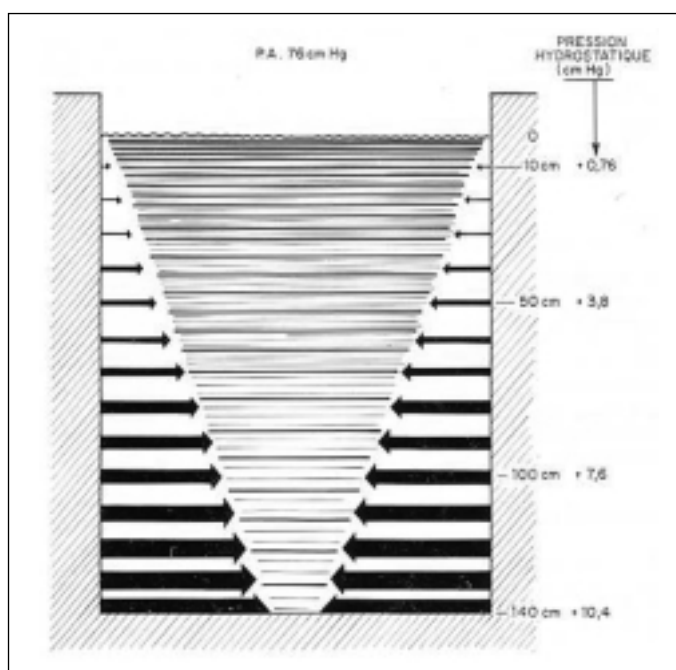
En las técnicas de inmersión, baños generales o parciales en tanque o en piscina, a los efectos térmicos se añaden los de otros factores físicos, hidrostáticos e hidrodinámicos: presión hidrostática, principio de flotación o de empuje, cohesión, viscosidad, tensión superficial, turbulencias, etc., que son factores que intervienen en la facilitación o dificultad del ejercicio dentro del agua, balneocinesiterapia.

La presión hidrostática, tanto mayor cuanto mayor es la profundidad y del mismo valor en todos los puntos de cada plano horizontal, manifiesta una acción directa de compresión sobre el sistema venoso y las grandes cavidades corporales, y facilita la circulación de retorno, mayor con el individuo de pie en la piscina, que puede ser muy beneficiosa en pacientes con pequeñas varices o con ligera retención de líquidos en extremidades inferiores (figura 8.1). Esta circunstancia obliga a una adaptación del corazón, a mayor actividad cardíaca, así como a un aumento significativo de la diuresis debido a estimulación de la liberación del factor natriurético auricular.

La favorable repercusión hemodinámica que **facilita la circulación de retorno** es de gran importancia al instaurar un tratamiento por los **posibles efectos adversos**. Si existen importantes retenciones o grandes varices es exigida una mayor actividad cardíaca, y si

Figura 8.1

### Gradiente de presión en inmersión



bien, en condiciones normales, el corazón se acomoda aumentando su frecuencia y la embolada sistólica, en personas de edad avanzada o con problemas cardíacos o con alteraciones circulatorias, en especial dilataciones varicosas importantes, la acción de la presión hidrostática podría constituir grave riesgo y provocar un **fallo cardíaco**.

Los efectos de la presión hidrostática se manifiestan también en la función respiratoria, que, debido a la compresión que se ejerce sobre la caja torácica y el diafragma, facilita la espiración y dificulta la inspiración, circunstancia que es favorable en algunos casos de patología respiratoria (por ejemplo, en los enfisematosos) y que debería ser tenida en cuenta en las personas que vayan a realizar ejercicios dentro del agua, dándoles instrucciones para aprovechar con más eficacia tal situación.

Por otra parte, esa compresión sobre la caja torácica y el diafragma puede ser causa de disnea y opresión en los baños en pacientes con enfermedad respiratoria o cardíaca. Es necesaria una especial **vigilancia de la situación cardiorrespiratoria** de las personas sometidas a estos tratamientos.

Otros de los efectos derivados de la presión hidrostática son los determinados de su consecuencia, el **principio de Arquímedes o de flotación**.

La **fuerza de flotación o de empuje** va a producir en el cuerpo sumergido una disminución aparente de su peso, tanto mayor cuanto mayor sea el nivel de inmersión (figura 8.2), con liberación de las estructuras que soportan carga y que van a tener como principal consecuencia la facilitación del movimiento, con la posibilidad de realizarlo aún con músculos muy debilitados.

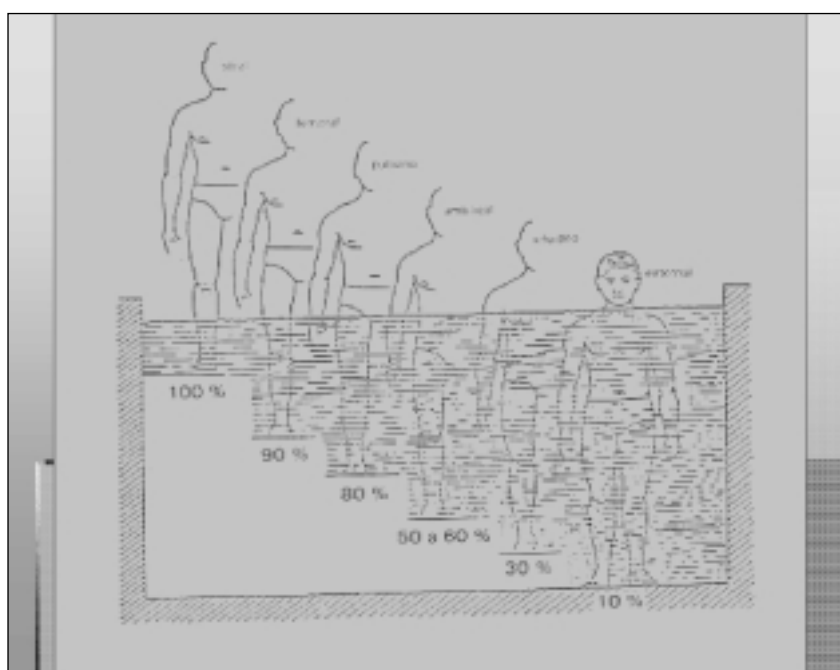
Otras fuerzas intrínsecas al agua, tales como cohesión intermolecular, tensión superficial, viscosidad, densidad, que se oponen al movimiento de un cuerpo dentro del agua, pueden ofrecer una resistencia al mismo de hasta 600 veces mayor que en el aire. Esta **resistencia hidrodinámica** puede estar modificada por circunstancias o factores extrínsecos al agua, como turbulencias, agitación del agua, dirección y velocidad del desplazamiento, superficie a movilizar, etc., que permiten la posibilidad de programar una amplia gama de ejercicios, desde los más facilitados a los más resistidos, siempre de acuerdo con la necesidad, conveniencia y tolerancia individual, lo que constituye la Balneocinesiterapia.

La incorporación de **chorros subacuáticos** constituye un factor de resistencia al movimiento y produce, además, una acción percutoria o de masaje (**hidromasaje**).

Además, la presión hidrostática y las fuerzas intrínsecas al agua, como la cohesión, viscosi-

Figura 8.2

### Esquema de Lecrenier



dad, tensión superficial, pueden ser origen de estímulos esteroceptivos, detectados por receptores específicos, y dar como resultado una mejor percepción del esquema corporal, del equilibrio y del sentido de movimiento, de gran utilidad en el tratamiento de personas con procesos postraumáticos o neurológicos.

La Balneocinesiterapia, o terapia por el movimiento dentro del agua, tiene gran importancia por la utilidad en la recuperación funcional de alteraciones de aparato locomotor, de tipo reumático, postraumático o neurológico. Es la técnica por excelencia para recuperar o mejorar la función, la flexibilidad y la potencia muscular, sin olvidar la beneficiosa acción que pueden obtener gran número de personas que, sin patología alguna, deseen recuperar y mantener la forma física y evitar así los nefastos efectos de una vida sedentaria y estresada.

Es una terapia irremplazable, útil en muchos procesos, de primer orden en la recuperación funcional de afecciones de aparato locomotor, especialmente en las artrosis, coadyuvante en la mayoría, con efectos locales y generales, inmediatos y tardíos evidentes, de tipo vascular, inmunológico, intervención de mediadores químicos, liberación de endorfinas, etc., y que ha de ser prescrita específicamente atendiendo a las necesidades de cada individuo. Es una de las técnicas más sofisticadas y la única con la que se pueden obtener simultáneamente los efectos derivados del ejercicio, de la aplicación de calor y del masaje (tríada de Pemberton).

Para que esta técnica sea eficaz es necesario aprovechar, de manera adecuada, los factores intrínsecos y extrínsecos al agua, asociada o no a otras técnicas, y debe ser aplicada individualmente, con indicación precisa y personalizada. Si se realiza en el balneario, las circunstancias favorables de un ambiente agradable, sereno, tranquilo, sin contaminación, en contacto con la naturaleza... podrán añadir efectos aún más saludables.

### Acciones inespecíficas

Además de todos estos efectos hasta ahora señalados, las técnicas de aplicación tópica pueden comportarse como estimulantes diferenciados de la capacidad defensiva del organismo y como un factor de acción general inespecífica. Tales aplicaciones constituyen un estrés o agresión repetida que, aunque de escasa intensidad, es suficiente para poner en marcha los mecanismos defensivos genera-

les, lo cual puede justificar la beneficiosa acción de este tipo de tratamiento.

En la acción final de la terapéutica balnearia influye también, y en considerable medida, la acción directa del médico o del terapeuta que interviene en el tratamiento. Una más fácil y positiva **relación médico-enfermo** coadyuva en un mejor resultado de la terapia. La favorable influencia psíquica por la facilitación del movimiento dentro del agua devuelve al paciente la esperanza de mejoría, aumenta la confianza en sí mismo y la autoestima, además de favorecer la relación y emulación entre los enfermos tratados simultáneamente y de éstos con el terapeuta.

A todo ello se ha de añadir la influencia de las **circunstancias ambientales** (climatoterapia) del lugar en el que se encuentra el balneario y que se integran en un conjunto operante que llamamos cura balnearia. La cura balnearia es, en su conjunto, un proceder terapéutico complejo en el que intervienen múltiples factores (figura 8.3).

La acción básica y más importante de la cura balnearia es debida a las aguas mineromedicinales y a las técnicas de aplicación, cuyo uso debe hacerse en las cercanías de sus puntos de emergencia, para no alterar las características del agua, que han de ser constantes, y en la que necesariamente ha de intervenir también la acción de las circunstancias ambientales y climáticas que concurren en el lugar de cura o localidad balnearia, además de otros factores coadyuvantes como la ordenación de las actividades diarias, adecuado control del ejercicio y el reposo, régimen alimentario, dietética, influencias psicosociales, etc., factores muy diversos y siempre operantes sobre la persona, en particular en estado de enfermedad, sin olvidar la peculiar capacidad de respuesta del individuo, que hace necesario la atención individual y específica de las personas sometidas al tratamiento en el balneario.

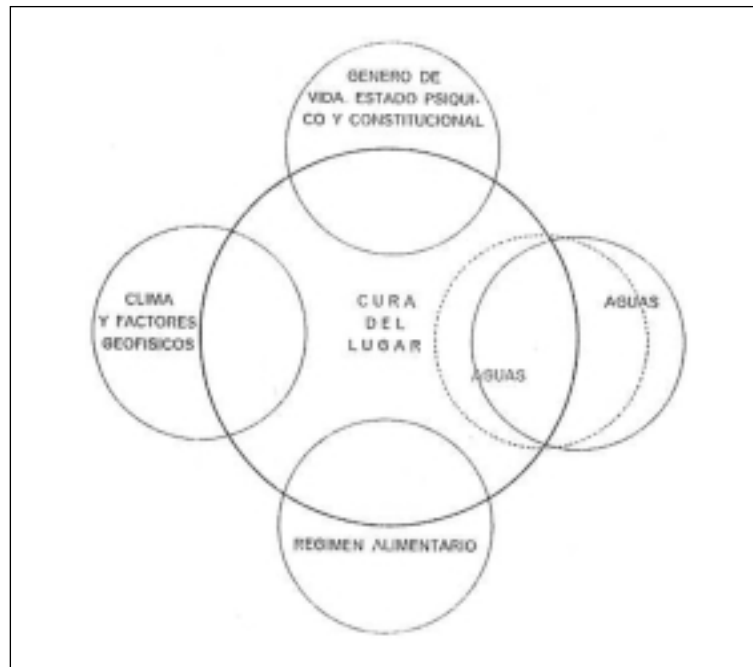
La moderna orientación terapéutica de la cura balnearia va dirigida esencialmente a cubrir una función terapéutica y preventiva y a procurar bienestar somático y psíquico propios de un mejor estado de salud.

El balneario puede convertirse en un lugar idóneo como Centro de Salud, para el tratamiento, prevención y relajación, que aporte bienestar, como Escuela de Salud y como lugar de esparcimiento o Resort, dotado de elementos de confort, buscando en su conjunto Mejor Calidad de Vida.



Figura 8.3

Factores de la Cura Balnearia



Esquema tomado de Armijo Valenzuela.

«Actualmente, en nuestra sociedad, estresada y envejecida, se podría utilizar la balneoterapia no solamente en el tratamiento convencional de enfermedades crónicas y sus secuelas, sino también en la prevención de las enfermedades del niño y del adulto y para mantener la salud y procurar el bienestar para que el cuerpo y la mente estén en sintonía» (Agishi Y, Ohtsuka Y).

## Referencias bibliográficas

1. Agishi Y, Ohtsuka Y. Recent progress in Medical Balneology and Climatology. Ed. Hokkaido University Medical Library Series, Hokkaido University School of Medicine. Sapporo, Japan, 1995 (34).
2. Armijo Valenzuela M. Compendio de Hidrología Médica. Ed. Científico Médica. Barcelona, 1968.
3. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J, et al. Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Ed. Complutense. Madrid, 1994.
4. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Hidroterapia. Fasc. Colecc. en Bol Soc Esp Hidrol Méd 1986-1991 (I-VI): 1-180.
5. Duffield MH. Ejercicios en el agua. Ed. JIMS. Barcelona, 1985.
6. Herrisson Ch, Simon L. Hydrothérapie et Kinébalnéothérapie. Paris, 1987.
7. Meijide Failde R, Rodríguez-Villamil Fernández, Teijeiro Vidal J. Hidroterapia y Técnicas hidroterápicas. En: Martínez Morillo M, Pastor Vega JM, Sendra Portero F y cols. Manual de Medicina Física. Harcourt Brace de España. Madrid, 1998 (26 y 27): 335-376.
8. Rodríguez Rodríguez LP, Ponce Vázquez J, Mourelle Mosqueira L, San Martín Bacaicoa J y cols. Técnicas Hidrotermales aplicadas a Estética Integral. Ed. Videocinco, 1999.
9. San Martín Bacaicoa J. Hidrología Médica y Helioterapia, talasoterapia y climatología médica. En: Martínez Morillo M, Pastor Vega JM, Sendra Portero F y cols. Manual de Medicina Física. Harcourt Brace de España. Madrid, 1998 (28 y 29): 377-422.
10. San Martín Bacaicoa J. Técnicas actuales de tratamiento balneario. Hidrocinesiterapia. En: Panorama actual de las aguas Minerales y Mineromedicinales en España. Ministerio de Medio Ambiente. ITGE. Madrid, 2002: 105-114.

## 9. Afecciones broncopulmonares y ORL

Prof. Dra. Rosa Meijide Faílde

Médico Hidrólogo. Doctora en Medicina. Catedrática de E.U. en el Área de Radiología y Medicina Física de la Universidad de A Coruña. Directora del Departamento de Medicina

Los pacientes con enfermedades de vías respiratorias representan del 25 al 30% de la totalidad de los pacientes tratados en balnearios en Europa. Constituyen la segunda indicación por orden de frecuencia en el adulto y la primera en el niño. Varios factores explican este hecho:

- A pesar de que los conocimientos etiopatogénicos y los avances en el tratamiento y prevención de las afecciones crónicas y recidivantes de vías respiratorias han progresado considerablemente en las últimas décadas, no es menos cierto que esta patología inflamatoria crónica ORL o bronquial, ya sea su origen infeccioso o alérgico, es cada vez más frecuente, con todas las consecuencias que esto lleva consigo: disminución de calidad de vida, absentismo escolar y profesional, aumento del gasto sanitario.
- La especialización ORL y respiratoria de muchos centros balnearios europeos, gracias a la inclusión de las curas termales en las prestaciones de la Seguridad Social de la mayoría de los países europeos, introduciendo técnicas de tratamiento especializadas con alta efectividad terapéutica, ha permitido observar los efectos curativos y preventivos que las curas termales demuestran tener en diversos procesos otorrinolaringológicos y respiratorios.

La terapéutica termal, como una terapia complementaria, integrada en un esquema terapéutico combinada con el resto de las medidas higiénico-dietéticas, farmacológicas y quirúrgicas, tiene una serie de indicaciones en la actualidad, con sus ventajas y límites que es preciso tener en cuenta.

El tratamiento termal en ORL y en patología respiratoria incluye, además de las características específicas de las aguas termales y de sus técnicas de administración, una serie de factores complementarios que intervienen en la eficacia del tratamiento.

### 9.1. Tipos de aguas mineromedicinales utilizadas y efectos fisiológicos

La terapéutica ORL y respiratoria en balnearios es una de las que ha suscitado mayor número de estudios sobre farmacología del agua termal, como testimonia una rica bibliografía. Las diferentes investigaciones llevadas a cabo en determinados balnearios de aguas bicarbonatadas, cloruradas o sulfuradas han puesto en evidencia efectos del agua termal *in vitro* e *in vivo* en el animal y en el hombre.

La crenoterapia respiratoria es una crenoterapia de contacto fundada en gran parte sobre la aerosolterapia.

Desde 1970, con el aporte de nuevas tecnologías, la investigación termal se ha centrado en varios aspectos:

- 1) Definir el producto termal, el agua mineral y sus derivados, tanto sus características físico-químicas en su emergencia como las modificaciones observadas en los lugares de distribución.
- 2) Formulación de productos termales específicos elaborados a partir de aguas termales, dependiendo tanto de la naturaleza del agua mineral utilizada como de las condiciones de aerosolización.
- 3) La penetración de las sustancias presumiblemente activas a nivel de las mucosas respiratorias, su difusión y su distribución en el organismo.

En otorrinolaringología y aparato respiratorio las aguas mineromedicinales que con mayor frecuencia se utilizan son las sulfúreas y, en mucha menor proporción, las bicarbonatadas y las cloruradas.

## Aguas sulfuradas

Cada uno de los múltiples componentes de las aguas sulfuradas va a ejercer una acción específica, pero la presencia del azufre bivalente reducido en forma de hidrógeno sulfurado  $\text{SH}_2$  y de iones sulfhidrato  $\text{SH}^-$  le va a proporcionar unas determinadas acciones terapéuticas comunes a este tipo de aguas:

- Acción mucolítica con una mejoría del aclaramiento muco-ciliar.
- Efecto fluidificante, disminuyendo la viscosidad de las secreciones mucosas.
- Efecto vasoactivo en el corion submucoso por estimulación del parasimpático con acción antiinflamatoria.
- Efecto antiséptico
- Mucorregulación con normalización de las características reológicas del moco y del aclaramiento muco-ciliar.
- Efecto eutrófico, favoreciendo la descamación del epitelio con recambio de las células alteradas debido al proceso inflamatorio y regulando el crecimiento y función de las células mucíparas.
- Aumento de los mecanismos de defensa: estimulan la producción de factores no específicos de defensa. Inmunoestimulación con importante proliferación de plasmocitos en el corion. Disminución de la tasa de IgE total.
- Su pH ligeramente alcalino favorece los movimientos ciliares.
- Probable acción citoprotectora a nivel del aparato respiratorio frente a los fenómenos oxidativos tóxicos, que se desencadenan por la liberación de radicales libres oxidantes de diversa etiología, comportándose el hidrógeno sulfurado como captador de radicales libres oxigenados.

**Sulfato.** El componente sulfatado produce un efecto miorrelajante y espasmolítico de la musculatura bronquial. También produce estímulo de la descamación epitelial mucosa y cambios de las células inflamatorias, con el consiguiente efecto eutrófico.

**Bicarbonato.** Los iones bicarbonato modifican el ambiente ácido de los tejidos con flogosis, favoreciendo la supresión de la inflamación

**Anhídrido carbónico.** La presencia de  $\text{CO}_2$  en equilibrio con ácido carbónico produce efecto miorrelajante, sedativo y analgésico. Inhiben la desgranulación mastocitaria con acción antihistamínica y estimulan la motilidad ciliar.

## Aguas cloruradas bromoyódicas

- Propiedades antisépticas y acción simpático-tónica debido a la presencia de yodo.
- Estimulación secretoria con descamación de la mucosa por efecto osmótico.
- Intensa y duradera congestión del sistema vascular de la submucosa debido a irritación directa de los componentes salinos.

## 9.2. Indicaciones terapéuticas

La investigación básica, los estudios clínicos y las encuestas epidemiológicas realizados para evaluar la acción de las aguas termales sobre aparato respiratorio, valorando los resultados obtenidos después de una o varias curas, a corto y a medio plazo, han confirmado las indicaciones terapéuticas. Los resultados de estos estudios han sido objetivados utilizando criterios clínicos y gasto sanitario ligado a la enfermedad.

El termalismo de vías respiratorias conserva un lugar concreto como tratamiento complementario dentro de una estrategia terapéutica global. La prescripción termal no se hace nunca aisladamente; tampoco es un tratamiento alternativo ni paliativo, sino que se integra en un esquema terapéutico global, con la indicación en el momento adecuado para la afección y para el enfermo. Y en la elección del balneario se tendrá en cuenta también la calidad del clima, medio ambiente y las acciones de educación para la salud integradas en la estación termal.

La balneoterapia está indicada en **tres tipos básicos de situaciones patológicas**:

- 1) En el curso inmediato de procesos agudos o tras una intervención quirúrgica. Se trata de curas precoces con las que frecuentemente se obtienen muy buenos resultados y curación completa.
- 2) En afecciones subagudas o crónicas con el fin de disminuir o suprimir las recaídas evolutivas y reducir el consumo de fármacos.
- 3) Terapia termal prescrita desde el punto de vista preventivo en diversos procesos, pero muy especialmente en otología, como prevención de sordera.

De una manera general, estarán indicadas las aguas sulfuradas en:

- Infecciones recidivantes, catarros y supuraciones prolongadas, e inflamaciones crónicas de tipo hipertrófico y purulentas de la mucosa aérea.
- La asociación de un estado alérgico con infección permanente.

Las aguas bicarbonatadas carbogaseosas están más indicadas en afecciones congestivas, espasmódicas y alérgicas de la mucosa respiratoria en ausencia de supuración.

Las aguas cloruradas tendrán principal indicación en inflamaciones crónicas del árbol respiratorio de tipo atrófico linfático.

De una manera general, se puede establecer que cuanto más intenso es el estado reactivo de la enfermedad respiratoria, más moderado debe ser el estímulo termal.

Aunque en muchas ocasiones los procesos patológicos de vías aéreas afecten a diversas localizaciones al mismo tiempo, por motivos de claridad agruparemos las indicaciones terapéuticas de la crenoterapia por órganos.

## Fosas nasales y senos

### Rinopatías crónicas

Bajo este concepto se engloban un conjunto de estados inflamatorios crónicos y/o de irritación de la mucosa nasal. Con múltiples factores causales posibles, clásicamente se las divide en:

- Catarral simple (mucopurulenta, purulenta).
- Congestivo o hipertrófico.
- Crónica atrófica simple.
- Ocena.
- Rinitis vasomotora.

*Tratamiento termal.* Los gases y las aguas bicarbonatadas silicatadas van a estar indicados en rinitis congestivas, vasomotoras e hipertróficas. Los estudios muestran buenos resultados al final de tres curas sucesivas.

Las aguas sulfuradas están indicadas cuando las rinitis congestivas recidivan tras infección de vías aéreas superiores, cuando existe afección tubo-timpánica y cuando cada proceso nasal se acompaña de bronquitis. Las curas sulfuradas en el niño tienen un papel considerable de prevención de lesiones más organizadas en todo el árbol respiratorio.

### Poliposis nasosinusal

La poliposis nasosinusal es una entidad de etiología plurifactorial que se acompaña de insuficiencia nasal y un disfuncionamiento local neuro-vascular con predominio vagal. El tratamiento consiste en corticoterapia a largo plazo y cirugía, caracterizándose por la gran frecuencia de recidivas.

El tratamiento termal precoz, tras polipectomía, favorece la cicatrización, da una mayor estabilidad al tratamiento quirúrgico y previene las frecuentes recidivas.

### Sinusitis crónica

La sinusitis crónica consiste en un trastorno crónico de la ventilación o drenaje sinusal. Constituye un grupo vasto y muy complejo, siendo una de las principales indicaciones balneoterápicas. Las sinusitis crónicas se dividen en:

- Sinusitis crónicas poliposas.
- Sinusitis crónicas supuradas.
- Síndrome rino-sinuso-bronquial.

*Tratamiento termal.* La necesidad de la terapia termal aparece cuando los brotes de sinusitis son frecuentes. Ha de hacerse en un período sin exacerbación (verano normalmente) y, de una forma general, los resultados son muy buenos y tanto mejores en cuanto las lesiones son más recientes.

Las aguas sulfuradas están indicadas en sinusitis supuradas; y las bicarbonatadas silicatadas en sinusitis alérgicas. En este último caso, cuando existen formas alérgicas sobreinfectadas con frecuencia es más correcto hacer 1 cura sulfurada seguida de 1-2 bicarbonatada.

El tratamiento termal para que sea efectivo ha de hacerse:

- Tras una preparación correcta: desinfección, drenaje, desobstrucción y desensibilización.
- En un plazo variable, pero corto, entre el tratamiento quirúrgico local y la cura termal.

En niños, según evidencian los estudios clínicos, es frecuente obtener la curación completa al final de 3 ó 4 curas termales si la mucosa no está alterada de una manera definitiva. Los peores resultados se obtienen en pacientes adultos con mucosa respiratoria muy deteriorada, debido a la inflamación crónica

persistente y un período evolutivo de muchos años. Sin embargo, aunque no se obtenga la curación completa, las curas termales repetidas espacian los brotes de reagudización, estabilizan la evolución y mejoran los resultados de la cirugía en su caso.

## **Faringe y amígdalas**

### *Faringitis crónica*

Bajo esta denominación se engloban un grupo de procesos inflamatorios y/o irritativos crónicos de la mucosa faríngea. Pueden presentar distintas posibilidades evolutivas: simple, hiperplásica y atrófica. En el adulto a menudo se asocian con rinitis y laringitis; y en el niño es frecuente su asociación con rinosinusitis y otitis seromucosa.

La crenoterapia sulfurada juega un importante papel por sus acciones tróficas sobre la mucosa, con mejorías importantes en un amplio porcentaje de casos cuando las faringitis son crónicas difusas en el adulto, o en el niño se repiten con gran frecuencia y son origen de complicaciones a nivel de otras partes de vías aéreas superiores (VAS).

## **Laringe**

### *Laringitis crónica inespecífica*

Es la inflamación de las cuerdas vocales de carácter crónico. Se presenta bajo tres tipos evolutivos: catarral, hipertrófica y atrófica. Con gran frecuencia se asocia a rino-faringitis crónica. Suele ser resistente al tratamiento, en cuyo caso el tratamiento termal con aguas sulfuradas, dentro de una terapéutica programada, ayuda a descongestionar y a fortalecer la mucosa laríngea crónicamente inflamada e hipersecretante en muchas ocasiones.

### *Lesiones por hiperfunción vocal o sobrecarga fonatoria crónica*

El término de hiperfunción vocal ocurre cuando existe una sobrecarga crónica y un abuso, o mal uso, de la voz. Las lesiones se caracterizan por una aducción excesiva de las cuerdas vocales, resultando una voz dura, tensa y poco fluida. Con disfonía, tos y carraspeo. Las lesiones estructurales que se producen pueden ser nódulos y pólipos.

Esta entidad nosológica es cada día más frecuente en los balnearios. En fases precoces,

cuando están en la fase de edema, las inhalaciones con aguas sulfuradas son muy efectivas, ayudando a restablecer la fisiología mucosa. Las complicaciones inflamatorias catarrales que las acompañan encuentran una recuperación total en las termas, que en muchos centros termales se asocia a tratamiento foniátrico.

### *Patología respiratoria secundaria a laringectomía*

Otro cuadro patológico que cada día es más frecuente ver en las estadísticas de los balnearios europeos es la patología respiratoria secundaria a las operaciones de laringectomía total, caracterizada por un espesamiento intenso de las secreciones bronquiales y una gran frecuencia de infecciones de VAS. Se produce una evolución distrófica nasal y rinofaríngea, debida a la falta absoluta de funcionalidad de la nariz.

También en estos casos, en los que se necesitarían reiterados tratamientos farmacológicos, es muy útil la crenoterapia por su acción antiinflamatoria, mucolítica, eutrófica y estimulante de las defensas.

## **Oído medio**

### *Otitis media*

Ésta es una entidad patológica asociada a disfunción tubárica con alta incidencia y prevalencia en la primera y segunda infancia, con gran morbilidad y elevada repercusión entre los preescolares. La secuencia va desde la presencia asintomática de líquido en oído medio hasta infecciones purulentas recurrentes o exudado sero-mucoso que persiste durante largo tiempo, con alto riesgo de presentar secuelas permanentes como hipoacusia y patología del oído medio.

El tratamiento médico y quirúrgico de las OM es con gran frecuencia desalentador, con recidivas en una alta proporción de pacientes. La OM seromucosa es una de las entidades patológicas en las que mejores resultados terapéuticos se obtienen con los tratamientos termales con aguas sulfuradas cuando las lesiones del mucoperiostio son reversibles. Son muchas las comunicaciones con series muy amplias con excelentes resultados terapéuticos. La cura termal será prescrita ya sea antes de la colocación de tubos de ventilación, si la otitis serosa es moderada pero persistente, o bien después de la colocación de un tubo de

drenaje para evitar las frecuentes recidivas que se producen al retirarlos.

#### *Otitis media crónica*

Se denomina así cuando los cambios en el oído medio tienen un carácter irreversible. Perforaciones, atrofia, atelectasias, bolsas de retracción, colesteatoma, otorrea crónica. El tratamiento es fundamentalmente quirúrgico. La cura termal puede ser útil para tratar la disfunción tubárica y mejorar el estado de la mucosa respiratoria en su conjunto, como complemento pre y postoperatorio.

### **Patología broncopulmonar**

#### *Asma*

El asma, enfermedad con alta prevalencia tanto en la infancia como en el adulto, es difícil de tratar y ocasiona gran absentismo escolar y considerables gastos sanitarios. La terapia termal bien orientada, indicada en el momento adecuado e integrada en la estrategia terapéutica de cada paciente, interviene sobre los mecanismos de la inflamación y el componente alérgico, a nivel tisular y celular, pudiendo llevar en muchos casos a estabilizar los componentes de la enfermedad asmática. Sin embargo, no son indicación balnearia los casos de asma persistente, severo, inestable y corticodependiente.

#### *Rinobronquitis descendente*

De origen rinosinusal, es una excelente indicación termal. El tratamiento balneario será a la vez ORL y bronquial, asociado a consejos de higiene y prevención durante su estancia en el balneario.

#### *Bronquitis de repetición*

Las bronquitis de repetición, ya sean aisladas o consecutivas a rinitis, así como las toses habituales sin hiperreactividad bronquial, son buenas indicaciones de la cura termal.

#### *Bronquitis espásticas*

Las bronquitis espásticas o bronquitis asmáticas son una entidad asociada frecuentemente con infecciones virales ORL. En este

caso, si los antecedentes personales y familiares y el conocimiento de los factores de riesgo indican una constitución atópica y un retardo de la maduración inmunitaria, la prescripción de la terapia termal tendrá la ventaja de asegurar un abordaje del proceso bronquial y ORL a la vez y prevenir el paso a la cronicidad.

#### *Bronquitis crónica*

La bronquitis crónica, que puede estar asociada con el asma, es una patología frecuente en el adulto y ligada en muchos casos a un tabaquismo activo o pasivo, con unos gastos económicos y sociales muy importantes: bajas laborales, consumo farmacéutico, hospitalizaciones.

En estos casos, cuando predomina la infección e hipersecreción se orientará a los balnearios sulfurados, y si predomina la disnea a los bicarbonatados. El tratamiento termal, sobre todo en estadios precoces, en muchos casos interrumpe la evolución del proceso.

### **EPOC**

Ligada a tabaquismo, es una enfermedad también con una creciente prevalencia, con problemas sociales y económicos importantes. La cura termal está indicada por los efectos sobre la mucosa, aclaramiento mucociliar... Se observa con el tratamiento balneario una disminución de la supuración bronquial durante el invierno y expectoración más fácil.

No estarán indicadas las curas termales cuando la  $PCO_2$  sea  $>45$  y la  $PO_2$   $<60$  mm Hg.

### **Bronquiectasias**

Las bronquiectasias son una indicación de las aguas sulfuradas siempre que no exista un déficit inmunitario o mucoviscidosis, y que no se acompañe de insuficiencia respiratoria importante. Con la cura termal ayudaremos a controlar los factores de riesgo, mejoraremos la dinámica ventilatoria con ejercicios y fisioterapia respiratoria, y entrenamiento al esfuerzo mediante ejercicio moderado. Los resultados más apreciables son disminución de las reagudizaciones infecciosas, mejora de la calidad de vida, además de mejorar las pansinusitis que con frecuencia se asocian.

## Contraindicaciones

Las generales de la cura termal: cáncer, hemopatías, enfermedad infecciosa evolutiva, déficit inmunitario severo, grandes insuficiencias (cardíaca, renal, hepática, respiratoria), afectación psíquica incompatible con el esfuerzo de adaptación necesario a la cura termal.

No son indicaciones: colesteatoma congénito o muy evolucionado, rinitis estacionaria aislada, rinitis espasmódica, sinusitis de origen dentario o por obstrucción nasal mecánica, mucoviscidosis, insuficiencia respiratoria severa con oxigenoterapia, asma severa córtico-dependiente

## 9.3. Técnicas termales en afecciones respiratorias

El efecto terapéutico está ligado a la especificidad de las aguas termales utilizadas y a las técnicas que van a asegurar el contacto de los principios activos a nivel de la mucosa respiratoria. El eje respiratorio rino-bronquial es fácilmente accesible, pero las cavidades anexas (senos y aparato tubo-timpánico) son más difíciles de penetrar. De todo esto deriva una variedad de técnicas termales que están muy estandarizadas.

Las técnicas locales tienen como finalidad llevar agua termal o sus derivados en contacto con la mucosa respiratoria. Son múltiples en razón de la diversidad de cavidades a tratar; pero frecuentemente, cualquiera que sea la topografía de las lesiones mucosas, es preciso tratar el conjunto de la mucosa respiratoria. Éste es el papel de las técnicas inhalatorias, diversas, en función de las características físico-químicas de las aguas: temperatura, osmolaridad, composición química, presencia de gases...

### 9.3.1. Técnicas locales

Las técnicas locales utilizan el agua, gases o vapores tal como salen directamente de la fuente mediante diversas formas de administración local que van a actuar sobre todo a través de un efecto mecánico detergente, descongestionante y con una temperatura vasoestimulante (35-40° C) que van a preparar óptimamente a las mucosas para las administraciones inhalatorias.

### Fosas nasales y cavum:

- **Lavados nasales con pipeta o baño nasal:**

Se utiliza una pipeta de 50 ml. El enfermo la rellena por aspiración, introduce la extremidad inferior en una narina y regula el débito con un dedo en el orificio superior. Hay dos métodos según la posición: 1) Nuca en hiperextensión. 2) Inclinando la cabeza lateralmente. Tanto para uno como para otro método es preciso hacer pasar el contenido de 2-4 pipetas.

- **Irrigación nasal:** Utiliza el segundo de los métodos precedentes, pero el agua termal está contenida en un reservorio situado en el alto; por lo tanto, el agua baja con presión y la cantidad utilizada es más importante (1-2 litros). Esta técnica es muy útil en ciertas obstrucciones nasales y rinitis costrosas.

- **Lavado retronasal o de cavum:** Es una variante de la irrigación nasal que nos va a permitir un tratamiento más puntual del cavum. Se utiliza una cánula metálica recurvada que se sitúa en la boca, de forma que su orificio distal pase por detrás del velo del paladar, y el orificio proximal está conectado a la entrada de agua de irrigación nasal. El agua penetra por el cavum y se elimina por narinas. La cánula es puesta siempre por personal especializado o por médicos. Es útil en ciertas formas de rinofaringitis crónicas y parestesias faríngeas.

### Senos:

- **Lavado de senos por el método de Proetz:** Método no traumático para hacer llegar agua termal en contacto con la mucosa de los senos. Estos lavados de agua termal permiten un drenaje y un secado completos de cavidades sinusales anteriores o posteriores y, sobre todo, de las celdas etmoidales.

### Faringe:

- **Gargarismo.**

- **Pulverización faríngea:** Enfermo con la boca abierta cara a un chorro de agua pulverizada por un tamiz. El paciente debe bajar la lengua y vencer los reflejos nauseosos de tal forma que permita al agua alcanzar la pared posterior faríngea.

- **Ducha faríngea:** Es más puntual y más precisa. El agua termal es proyectada sobre la zona a tratar (amígdalas palatinas) por el mismo médico bajo control visual con espéculo y depresor lingual.

### Oído medio:

- **Insuflación tubo-timpánica:** Introducción de gas termal en las trompas de Eustaquio

por medio de la sonda de Itard. Es una sonda metálica hueca de 12 cm de longitud y 1-4 mm de sección. La extremidad distal es curvada y roma y se sitúa en el interior del orificio naso-faríngeo de la trompa de Eustaquio. Cuando la sonda está situada, su extremidad proximal es conectada con la llegada del gas termal, cuya presión regula el médico. Dispone igualmente de un control acústico gracias al estetoscopio, cuyo pabellón acústico se sitúa en la entrada del CAE del enfermo. Así se aprecia de una forma clara el paso tubárico del gas insuflado. Este método es esencial para el tratamiento termal de otitis seromucosa. A través de la insuflación con catéter de Itard se resuelve mecánicamente la adherencia de las paredes tubáricas restableciendo la permeabilidad tubárica.

### 9.3.2. Técnicas inhalatorias

El agua mineromedicinal va a tratar la mucosa respiratoria en su conjunto desde las fosas nasales hasta las divisiones bronquiales y alvéolos. En función de las características físico-químicas de las aguas minerales: temperatura, osmolaridad, composición química, desprendimiento de gases espontáneo, y de la especialización terapéutica, las técnicas inhalatorias pueden ser diferentes de un centro termal a otro. El efecto terapéutico está ligado a la especificidad de las aguas termales utilizadas y de las técnicas que aseguran el paso de los principios activos a la mucosa respiratoria.

- **Aerosol:** La aerosolterapia es la base del tratamiento termal en vías respiratorias inferiores. Es el resultado de la fina dispersión de un líquido o un sólido en un medio gaseoso, mediante generadores, presentando una velocidad de sedimentación despreciable. Producen partículas de diámetro medio de 5,5 micras. Existen diversos tipos de aerosoles: *Aerosol neumático*, *Aerosol ultrasónico*, *Aerosol manosónico*, *Electroaerosol*

Aseguran una buena cobertura de las vías respiratorias medias y profundas gracias a la adherencia de las micelas al moco bronquial.

El electroaerosol está constituido por el residuo seco del agua termal. Gracias a la nebulización, las partículas tienen una talla vecina de 1 micra y están cargadas negativamente para evitar la coalescencia. El aerosol así obtenido es monodispersado, lo que facilita su penetración a nivel de vías respiratorias medias y profundas.

Las inhalaciones en sala común son diferentes según los balnearios en función de las características físico-químicas de las aguas y de las instalaciones técnicas. Pueden utilizar vapores (*vaporarium*), gases (*emanatorium*), agua pulverizada (inhalaciones colectivas) o aerosolizada (aerosol colectivo).

- **Vaporarium o humage:** Inhalación de los gases y vapores desprendidos espontáneamente por el manantial. Se utilizan especialmente con aguas sulfuradas cálcicas debido a la gran cantidad de hidrógeno sulfurado libre que suelen poseer. Pueden ser individuales o colectivos. Es frecuente que el *vaporarium* colectivo esté situado en galerías de captado del agua mineral sulfurada en la roca, sin ninguna técnica artificial, con atmósfera caliente a 38° C y saturada de humedad.

- **Nebulizaciones:** Existe gran variedad de nebulizadores en los centros balnearios. Consisten básicamente en la inhalación de una atmósfera caliente y saturada de vapor de agua termal. Se produce haciendo romper el agua contra un material duro que produce gotas cuyo diámetro es elevado y no permite más que una fijación sobre VAS.

### 9.3.3. Técnicas complementarias en la terapia termal

La elección de balneario para el tratamiento de afecciones respiratorias debe tener en cuenta las propiedades físico-químicas de las aguas. Pero la eficacia de la terapia termal depende también de otros factores importantes que influyen en el resultado: clima, ambiente, nivel de equipamiento del establecimiento termal, cuidados de hidroterapia general, contexto psicológico favoreciendo el reposo y la disminución del stress, consejo de los médicos termales, educación sanitaria, abandono del tabaco y reeducación al esfuerzo, aprendizaje de reglas de higiene simple, aprendizaje del sonado correcto, evitar el sorbido de los niños, lavado de fosas nasales, autoinsuflación tubárica por Valsalva. Educación sanitaria, respiratoria y vocal.

La elección puede depender también de una eventual segunda indicación de la terapia termal.

Es necesario señalar la posibilidad de aparición de una reacción termal que, si bien no parece modificar los resultados, puede entorpecer el desarrollo de la terapia termal.



## 9.4. Principales balnearios españoles

	g/l	Temperatura
<b>Sulfurado sódicas</b>		
Caldas de Bohí (Lleida)	0,39	56
Cuntis (Pontevedra)	1,20	24-45
Carballo (A Coruña)	1,38	23-35
Carballiño (Ourense)	0,22	28
Guitiriz (Lugo)	0,26	15
Ledesma (Salamanca)	0,46	30-52
Lugo	0,46	43,8
Montemayor (Cáceres)	0,26	44
<b>Sulfurado cálcicas</b>		
Fuente Podrida (Valencia)	4,26	20
Liérganes (Cantabria)	3,78	17,5
<b>Sulfurado cloruradas</b>		
Archena (Murcia)	3,67	27
Caldas de Reyes (Pontevedra)	0,65	48
Caldelas de Tuy (Pontevedra)	0,77	49
Paracuellos (Zaragoza)	14,59	11
<b>Bicarbonatadas sódicas carbogaseosas</b>		
Cabreiroá (Ourense)	1,035	16
Lanjarón (Granada)	1,169	20
Mondariz (Pontevedra)	778	18
<b>Cloruradas sódicas</b>		
Arteixo (A Coruña)	1,87	24-45
Arnedillo (La Rioja)	5,18	52,5
Caldas de Besaya (Cantabria)	2,92	37
Caldas de Montbuy (Barcelona)	1,53	70
Fitero (Navarra)	4,72	47,5
Puente Viesgo (Cantabria)	1,22	35
A Toxa (Pontevedra)	29,5	24-60

## Referencias bibliográficas

- Armand B, Armenier F, Auge JM y cols. Mieux connaître les cures thermales chez l'enfant. CETTE (ed.). Paris: Expansion Scientifique Française, 1991.
- Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Madrid: Editorial Complutense, 1994.
- Armijo Valenzuela M. Crenoterapia de las afecciones respiratorias. En: Xunta de Galicia, Consellería de Sanidade (eds.). El termalismo en Galicia en la década de los ochenta. Pontevedra: Ediciones Gráficas Portela, 1988: 255-263.
- Becker W, Naumann HH, Pfaltz CR. Otorrinolaringología. Manual ilustrado. Segunda edición. Barcelona: Doyma, 1992.
- Boulangé M. Les vertus des Cures thermales. Montpellier: Editions Scientifiques et Culturelles, 1997.
- Beroli ME. Crenoterapia en Otorrinolaringología. Bol Soc Esp Hidrol Med 1995; X (1): 45-48.
- Debidour A, Flurin R, Boussagol Cl, Cornubert C, Maugeis de Bourgesdon J, Pain F. Crénothérapie. Encycl Méd Chir. Paris, Oto-rhino-laryngologie, 20900 A 10, 6-1991.
- Flurin R, Pain F. Intéret du milieu thermal pour la prévention des affections ORL. En: Hérisson (ed.). Crénothérapie et Réadaptation. Paris: Masson, 1989: 157-162.
- Flurin R, Boussagol C, Pain F. Sinusite, bronchite chronique et crénothérapie. Presse Thermale et Climatique 1989; 126 (4): 173-176.
- Fourot-Bauzon M, Oudot J. Crénothérapie des voies respiratoires. Eaux thermales - Effets physiologiques et mécanismes d'action. En: Quenau (ed.). Médecine thermique. Faits et preuves. Paris: Masson, 2000: 80-84.
- Fourot-Bauzon M, Jean C, Jean R. Pathologie bronchique. En: Quenau (ed.). Médecine thermique. Faits et preuves. Paris: Masson, 2000: 94-101.
- Oudot J, Martin C, Fraysse B, Graber-Duvernay B. ORL. En: Quenau (ed.). Médecine thermique. Faits et preuves. Paris: Masson, 2000: 84-94.
- Poch Broto J. Afecciones tubo-timpánicas y crenoterapia. Bol Soc Esp Hidrol Med 1995; X (1): 39-44.
- San José Arango MC. Hidrología médica y terapias complementarias. Universidad de Sevilla, 2001.
- Teixeira F. A terapéutica termal nas doenças respiratórias. En: Xunta de Galicia, Consellería de Sanidade (eds.). El termalismo en Galicia en la década de los ochenta. Pontevedra: Ediciones Gráficas Portela, 1988: 241-246.

---

# 10. Afecciones renales y urinarias

**Dr. Joaquín Guillén Mateo**

Médico Hidrólogo. Director Médico de los Balnearios «Sicilia» y «La Virgen». Jaraba. Zaragoza

**Dra. Ana Cebrián Fernández**

Médico de Familia

En este capítulo se abordan las principales patologías renales y de vías urinarias, estableciendo en cuáles se pueden utilizar y en cuáles no las aguas minero-medicinales, su mecanismo de acción, qué tipo de agua es el más conveniente y por qué está indicado o contraindicado su uso.

## Indicaciones:

---

### 10.1. Síndrome nefrótico

Se produce por una lesión glomerular que ocasiona una proteinuria, con la consiguiente hipoproteinemia, disminución de la presión oncótica del plasma y del volumen plasmático, que estimula el eje renina-angiotensina, aumentando la aldosterona, que a su vez aumenta el sodio, produce retención de líquidos y edema.

En los periodos de máximo edema (anasarca) debe restringirse parcialmente la ingesta de líquido, para evitar una mayor retención. Si el cuadro es de comienzo, se pueden utilizar con gran cuidado diuréticos.

En este proceso está contraindicado el tratamiento termal. En todo caso, podrían utilizarse aguas diuréticas en una primera fase, pero, como en el caso de los diuréticos, con gran precaución.

---

### 10.2. Insuficiencia renal aguda

Si existe una lesión renal aguda, puede ocasionar dos patologías:

- Necrosis tubular, con obstrucción tubular o retrodifusión del filtrado.
- Nefropatía vasomotora, con disminución del flujo sanguíneo renal.

En ambos casos existe una disminución de la tasa de filtración glomerular brusca, por lo que disminuye la diuresis, aparece uremia, que provoca náuseas, vómitos y anorexia. Conforme avanza la insuficiencia renal se produce retención de sodio, que puede producir insuficiencia cardiaca y edema pulmonar.

En periodos iniciales, el tratamiento farmacológico va indicado a aumentar la diuresis, utilizando diuréticos como manitol (diuresis osmótica) y los de asa (furosemida). En estos momentos podrían utilizarse aguas diuréticas. Pero cuando la IRA está establecida sólo se pueden usar medidas conservadoras y diálisis.

---

### 10.3. Insuficiencia renal crónica

Puede llevar en más de 15 años a una insuficiencia terminal. Pero antes pasa por una serie de estadios:

- Estadio I: La tasa de filtrado glomerular es mayor del 50%. Ausencia de síntomas, sólo de enfermedad causal. Hay normalidad bioquímica.
- Estadio II: Filtración glomerular, <50% y >40%. Pocos síntomas, poliuria (incapacidad para concentrar la orina), aumento moderado de la urea y de la creatinina. Algo de anemia. Ya hay que poner tratamiento farmacológico.
- Estadio III: <40% y >20% de filtrado glomerular. Distintos síntomas como astenia, náuseas, vómitos... Aumento de productos nitrogenados, disminución de calcio y fósforo. Presenta poliuria con nicturia.
- Estadio IV: Filtrado glomerular menor del 15%. Aumento de síntomas digestivos, neurológicos, cardiovasculares, cutáneos. Importante alteración bioquímica. Progresión hacia el coma urémico irreversible. Precisa diálisis y trasplante.

El tratamiento dietético consistiría en una reducción del consumo proteico de 0,8 a 1 gr/k/d, pero no una restricción total que llevaría a una malnutrición y, además, es difícil de seguir. La disminución de proteínas lleva a una disminución de la uremia, y al control de la hipopotasemia, de la hiperfosfatemia y de la acidosis metabólica.

No pautar disminución de la ingesta de agua. El agua se debe adaptar según las necesidades individuales en función de la dieta, ingesta de sal, ejercicio físico y temperatura. Sólo en caso de sobrecarga de volumen se debe ajustar la ingesta de agua. En pacientes en IRT oligúrica con edema e HTA se deben dar 600 ml + débito urinario + pérdidas extrarrenales. En algunos casos de esta IRC final se puede dar agua, como en las afecciones perdedoras de sal, en la diabetes insípida nefrótica o en situaciones de fiebre.

Sí hay que hacer una restricción del consumo de sal y control del potasio.

Al principio de la IRC se debe aumentar la ingesta de agua, para que se mantenga la excreción de 2 litros en orina por día. En este momento está indicado el consumo de aguas mineralo-medicinales diuréticas.

---

## 10.4. Glomerulonefritis primitivas

**10.4.a. AGUDA.** Producida generalmente por una infección, por estreptococo, con proteinuria, hematuria macroscópica y/o microscópica, alteraciones renales como disminución del filtrado glomerular, que lleva a oliguria, edema e HTA.

Se suele recuperar sola al cabo de unos días, con aumento de la diuresis y la disminución del edema. El tratamiento consiste en reposo y en la restricción de sodio y líquidos. Contraindicadas las aguas termales.

**10.4.b. RÁPIDAMENTE PROGRESIVA.** Comienzo brusco y rápido, generalmente irreversible, hacia una insuficiencia renal, debido a las lesiones glomerulares inflamatorias. Se produce oliguria y llega a la anuria (<100 ml/d). Pronóstico desfavorable.

En el tratamiento se utilizan corticoides y plasmaféresis. Están contraindicadas las aguas termales.

**10.4.c. CRÓNICA.** Tiene una etiología y una patogenia desconocidas. Se acompaña de pro-

teinuria, hematuria tanto macro como microscópica, síndrome nefrótico y, con el tiempo, HTA e insuficiencia renal, con episodios de hipovolemia y shock. No tiene tratamiento claro. En todo caso, corticoides e inmunosupresores.

Las aguas termales están contraindicadas.

---

## 10.5. Nefropatías intersticiales

Alteraciones inflamatorias que afectan al intersticio y a los túbulos renales. Su clínica es la de la insuficiencia renal establecida. No se pueden usar las aguas termales.

---

## 10.6. Nefropatías por reflujo

El reflujo vesicoureteral es la regurgitación de orina a través de la unión vesicoureteral por una alteración del segmento del uréter. La clínica es la habitual de una infección de orina, y si no se corrige puede llevar a HTA.

El tratamiento médico consiste en tratar la infección y aumentar la ingesta de líquidos. Las aguas termales estarían indicadas, aunque el tratamiento definitivo es el quirúrgico.

---

## 10.7. Enfermedades del túbulo renal

Incapacidad del túbulo proximal para reabsorber el bicarbonato y provocar una acidosis hiperclorémica e hipopotasémica, que provoca una debilidad muscular, poliúrica, nicturia y polidipsia.

El tratamiento farmacológico consiste en administrar bicarbonato y potasio. Se pueden beneficiar del uso de diuréticos.

Se podrían utilizar aguas bicarbonatadas diuréticas.

---

## 10.8. Infecciones de orina

Las infecciones de orina son la segunda causa más frecuente de infección, tras las respirato-

rias. Son más frecuentes en niños en la primera etapa de la vida y, posteriormente, en la mujer. Se localizan tanto en uretra, vejiga, próstata o riñón.

**10.8.a. CISTITIS.** Se caracteriza por el síndrome cístico, es decir, disuria, polaquiuria y micción urgente. La fiebre es rara. No es necesario realizar urocultivo. Sí se podría realizar en un primer momento una tira reactiva, donde podríamos ver si existe leucocituria, proteinuria y nitritos en sangre.

Se debe tratar con antibióticos que se eliminen por orina (en el caso de infección por proteus no utilizar la nitrofurantoína, que alcaliniza la orina). Hay que aumentar la ingesta de líquidos.

La cura hidropínica con aguas diuréticas puede ser útil en la cistitis aguda, no estando indicados el resto de los tratamientos termales.

Muchas veces el proceso se cronifica y aparecen cistitis de repetición. Estas recidivas se deben en muchos casos a retenciones de orina, sedimentos en la orina y cristalizaciones que hacen que el germen causante de la infección quede acantonado y, pasada la acción del antibiótico, vuelve a reproducirse la infección. En este caso es cuando el tratamiento termal adquiere toda su importancia, ya que puede contribuir a evitar estas recidivas. Pasada la fase aguda, a la cura hidropínica se le pueden añadir unos baños termales o con burbujas o con hidromasaje a 36-38°, y unos chorros termales o una ducha lumbar a unos 40°.

**10.8.b. PROSTATITIS.** Inflamación de la próstata, que se caracteriza por síndrome cístico, síntomas de obstrucción uretral, dolor en región perianal y fiebre elevada. Se deben utilizar antibióticos que mantengan una buena concentración en secreción prostática, tipo ciprofloxacino, junto con reposo y una buena hidratación.

Está contraindicada la cura termal.

**10.8.c.** Típico el signo de Prehn (al elevar el escroto, el dolor disminuye). El tratamiento es reposo relativo, elevación escrotal con suspensorio, frío local, antibióticos y AINEs.

También esta contraindicada la cura termal.

**10.8.d. PIELONEFRITIS AGUDA NO COMPLICADA.** Se caracteriza con dolor a nivel lumbar, fiebre y escalofríos. Puede ir acompañado o no de síntomas de infección urinaria. El tratamiento consiste en una buena hidratación oral y antitérmicos, así como antibióticos.

Se podría utilizar la cura hidropínica con cuidado.

## 10.9. Litiasis urinaria

En Europa occidental, el 0,5% de la población global presentará a lo largo de 5 años un episodio de litiasis renal, con una recidiva del 50%. Es más frecuente entre la 3.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> década de la vida, y predomina en el varón, de 2 a 4 veces más que en la mujer.

Los cálculos son estructuras cristalinas que se forman en las papilas renales, que van creciendo hasta que se rompen y pasan al sistema excretor.

La mayoría están formados por sales de calcio, casi el 80%, sobre todo de oxalato cálcico, aunque también puede haber litiasis úricas que ocupan un 5%, litiasis de cistina un 1% y litiasis por cálculo de estruvita, que representan casi un 20%.

### 10.9.a. Litiasis por sales de calcio

Son las más frecuentes, sobre todo las de oxalato cálcico. Aunque también pueden ser de hidroxapatita (sales de fosfato cálcico) o de bruxhita. Suelen ser cálculos de pequeño tamaño, superficie lisa con algunas espículas y color marronáceo.

Las principales causas para su formación suelen ser:

a) *Hiper calciuria idiopática*, que representa el 80%. Puede ser de tipo absorptivo, por una mayor absorción de calcio a pesar de las dietas hipocalcémicas; o renal, por un déficit en la absorción tubular de calcio.

b) *Hiperoxaliuria*. Generalmente por enfermedad inflamatoria grave o diarreas crónicas. Se produce una alteración del metabolismo de oxalato por la malabsorción que existe, aumentando la grasa luminal. El calcio se une a esta grasa, quedando el oxalato libre, que se absorbe con rapidez y pasa al riñón. Es más raro por la ingesta de alimentos ricos en oxalatos como espinacas, acelgas, nabos, endibias, cacao... El tratamiento consiste en suplementos de calcio que se unen al oxalato luminal y se limita su absorción.

c) *Hipocitruria*, excreción disminuida en orina de citrato, que es un inhibidor de la cristalización. Se da, por ejemplo, en las acidosis tubulares. Ocurre sobre todo en mujeres.

d) *Disminución del volumen urinario*.

e) *Otras*: hiperparatiroidismo, mieloma múltiple, sarcoidosis...

f) *Litiasis por fosfato cálcico*: existe una alteración en la absorción tubular de fosfato que ocasiona una hipofosfatemia. Por la hipofosfatemia se estimula la síntesis de vitamina D3, que a su vez estimula la PTH, que produce una hipercalcemia y la consiguiente mayor absorción renal, produciéndose los cálculos de fosfato cálcico.

### 10.9.b. Litiasis por ácido úrico

Se producen por una alteración en la cristalización del ácido úrico, que ocurre cuando el pH es menor de 5,35, o bien cuando existe una hiperuricemia en algunos procesos como la gota, lisis tumoral o en los síndromes mieloproliferativos.

Algunos fármacos también pueden aumentar el ácido úrico en sangre, como el probenecid o el ácido acetil salicílico. Y la ingesta de algunos alimentos ricos en purinas también lo eleva, como las vísceras, sardinas o mejillones.

Son cálculos redondeados y pequeños, siendo la litiasis menos dolorosa.

### 10.9.c. Litiasis de cistina

Es la menos frecuente. Se produce por una alteración en el transporte de cistina.

### 10.9.d. Cálculos de estruvita

Son cristales de amonio, fosfato e iones magnesio. Se forman los cristales en presencia de bacterias poseedoras de ureasa, que aumentan el pH de la orina y hacen que precipiten estos cálculos.

Son cálculos de gran tamaño y ramificados, que ocupan toda la pelvis y los cálices renales. Son los llamados cálculos coraliformes. Provocan infecciones y pueden llegar a la insuficiencia renal.

## Clínica de las litiasis urinarias

Es variada y está condicionada por la localización, tamaño y tipo de cálculo. Si se encuentra en la papila renal no suele haber clínica, pero conforme se va desprendiendo y desciende por vías urinarias se produce un dolor característico denominado cólico nefrítico, que se inicia en zona lumbar e irradia hacia fosa iliaca correspondiente y genitales. Puede

ir acompañado de manifestaciones vegetativas, náuseas, vómitos, y si va acompañado de síndrome miccional (disuria, tenesmo vesical) sabremos que el cálculo se encuentra en porción inferior de uréter. La fiebre no es frecuente.

En la orina, la hematuria en un 85% de los casos es microscópica. También en el sedimento deberemos investigar la presencia de piuria, así como de cristales.

La exploración física suele ser normal, a excepción del dolor en zona lumbar. Para distinguirlo de otros procesos como la apendicitis o enfermedades ováricas realizaremos la puño percusión lumbar, que en el caso de litiasis es muy dolorosa.

## Tratamiento

Ésta es la patología de vías urinarias más tratada en los balnearios. La gran mayoría de los agüistas que acuden a los balnearios españoles por patología renal lo hacen para tratar su litiasis. En su mayoría son personas que han padecido con anterioridad de cólicos nefríticos de repetición y que desde que acuden al balneario han dejado de padecerlos.

La técnica fundamental es la **Cura Hidropínic**. El agua se reparte en varias tomas. La más importante es la que se toma en ayunas y el resto repartido entre la mañana y la tarde. Estas tomas de mañana y tarde es interesante alejarlas de las comidas para que la absorción del agua sea lo más rápida posible, con lo que también aumentaremos la producción de orina y con ello las contracciones ureterales, realizándose una acción mecánica que contribuye a la expulsión del cálculo. También se dificulta la cristalización por ser la orina poco concentrada y, en algunos casos concretos, por la mineralización de las aguas, como veremos más adelante. La toma debe realizarse «a pie de manantial», ya que es allí donde el agua tiene todas las propiedades. Si dejamos que transcurra un tiempo desde que el agua mana de la fuente hasta su toma puede perder alguna propiedad como la precipitación de algunos iones, la evaporación de gases disueltos o parte de su radiactividad.

Junto con el agua, en el momento del cólico nefrítico es conveniente, para disminuir el dolor que produce el cálculo al pasar por las vías urinarias, administrar un analgésico que disminuya el espasmo local tipo metamizol, y para disminuir la inflamación AINEs como diclofenaco. Si el cuadro se acompaña de náu-

seas y vómitos, éstos se alivian con metoclopropamida. Los baños termales a temperatura elevada (38-39°) pueden ser muy útiles, ya que también tienen acción analgésica y espasmolítica.

Para ayudar a la movilización del cálculo, cuando no hay cólico, además de la cura hidropícnica, podemos utilizar los baños de burbujas o de hidromasaje a 36-38°. Al estar el cuerpo dentro del agua se produce una redistribución sanguínea que estimula los volorreceptores a nivel auricular, produciendo un aumento de la diuresis. A esto se unen chorros termales o duchas lumbares a 39-42° que producen vasodilatación local y acción percusora que puede favorecer la movilización del cálculo.

Aunque, como veremos a continuación, cada tipo de cálculo tiene unas aguas más indicadas que otras por su mineralización, en el tratamiento balneoterápico no es tan importante que el agua tenga la mineralización más adecuada para cada tipo de cálculo. Es más importante su acción diurética en bebida y su acción analgésica y decontracturante en balneación. En este caso buscamos más la acción de arrastre de los pequeños cálculos y arenillas que ya estuvieran formados que la no formación de nuevos.

La duración del tratamiento tradicionalmente se ha estipulado en 9 días y, aunque es aconsejable disponer de algún día más, no resulta tan imprescindible como en otros procesos como los reumatológicos o los respiratorios.

Según el tipo de cristal que produzca la litiasis se puede utilizar un tipo de agua u otro y, de esta manera, dificultar la formación de nuevos cálculos. En este caso las aguas habría que tomarlas con continuidad (de nada nos sirve tomar el agua durante 9-12 días). Utilizaremos para ello aguas minero-medicinales envasadas, que, aunque, como se ha explicado anteriormente, pierden alguna propiedad, siguen conservando su mineralización, que en este caso es lo que más interesa.

- **Cálculos de oxalato cálcico.** En contra de lo que podría suponerse, un agua rica en calcio ejercería un efecto beneficioso. El calcio se uniría al ácido oxálico a nivel del tubo digestivo y se eliminaría por las heces, dificultando su absorción por el riñón. También alcalinizan la orina, dificultando la cristalización. Es importante también restringir la ingesta de oxalato en la dieta.

Tratamiento: Son aguas recomendadas las de Jaraba (Zaragoza), Cardó (Tarragona), Solán de Cabras (Cuenca).

- **Cálculos de fosfato cálcico.** Se debe aumentar la ingesta de agua para favorecer la diuresis, junto con ortofosfatos tomados después de las comidas.
- **Cálculos por ácido úrico.** Muy importante es disminuir el consumo de alimentos ricos en purinas. Como en estas litiasis el pH de la orina es inferior a 5, interesa alcalinizarla para evitar la formación de los cálculos. Junto al aumento de líquido necesario para aumentar la diuresis se utilizará agua que alcalinice la orina.

Tratamiento: Se utilizan:

**Aguas bicarbonatadas** como las de Caldas de Malavella (Gerona), Mondariz (Pontevedra) o Jaraba (Zaragoza), por su efecto alcalinizante.

**Sulfatadas cálcicas**, con bajo contenido en sodio y acción diurética. Por ejemplo, Alhama de Murcia.

**Aguas sulfuradas sódicas de baja mineralización**, por su acción en el catabolismo proteico. Por ejemplo, Corconte (Burgos), Betelú (Navarra), Caldas de Bohí (Lérida).

- **Cálculos de cistina.** Precisan la alcalinización de la orina y el aumento de la diuresis.

Tratamiento: Se utilizan **aguas bicarbonatadas** como las de Caldas de Malavella (Gerona) o Mondariz (Pontevedra).

- **Cálculos de fosfato amónico magnésico.** Es imprescindible el uso de antibiótico para tratar la infección por el germen. Hay que forzar la diuresis y evitar el uso de aguas bicarbonatadas, que pueden aumentar el pH de la orina, que es lo que precisa el germen para producir el cálculo. Las más aconsejables son las **aguas de baja mineralización**, con poco contenido en magnesio y fosfato.

## Conclusiones

**Indicaciones:** La cura balnearia estará indicada en la prevención de las cistitis de repetición y en la litiasis renal, sobre todo para la eliminación de pequeños cálculos y en la prevención de la formación de nuevos.

Se puede utilizar también la cura balnearia, pero con cuidado, en las nefropatías por reflujo, enfermedades del túbulo renal, en la pielonefritis aguda no complicada y en la insuficiencia renal crónica en fases iniciales.

**Contraindicaciones:** Está contraindicada la cura balnearia en el síndrome nefrótico, la insu-

ficiencia renal aguda y crónica en fases terminales, en las glomerulonefritis, en las nefropatías intersticiales, en la prostatitis, en la orquiepidimitis, en todo tipo de tumores y en la litiasis renal cuando exista un cálculo que, por su tamaño, sea difícil de eliminar.

## Técnicas utilizadas

*Cura hidropínica:* tratamiento con agua minero-medicinal en bebida tomada a pie de manantial, bajo prescripción médica, con dosificación, ritmo y tiempo que precise cada paciente.

*Cura balnearia:* tratamiento con aguas minero-medicinales.

*Baño termal:* inmersión en agua minero-medicinal sin tratar bajo prescripción médica con temperatura, tiempo y número de sesiones que precise cada paciente.

*Baño de burbujas:* baño termal en el que se añade desde el fondo de la bañera aire a presión, consiguiendo de esta manera la formación de burbujas.

*Chorro:* aplicación de agua minero-medicinal mediante una manguera. A los efectos del agua se añaden los de masaje debido a la presión de salida del agua.

*Ducha o chorro lumbar:* chorro dirigido únicamente a la zona lumbar. Habitualmente se aplica con un aparato que hace que salga el agua hacia esa zona en forma de lámina.

**Relación de los balnearios que actualmente realizan de manera habitual tratamientos de afecciones renales** (se incluye tipo de aguas, dirección y teléfono de contacto):

- 1) **Lanjarón,** Manantial San Vicente: Bicarbonatadas, Cálcidas, Magnésicas.  
18420 Lanjarón (Granada).  
Tel. 958 77 01 37.
- 2) **Vilas del Turbón:** Bicarbonatadas, Cálcidas, Oligometálicas, Hipotónicas.  
22451 Vilas del Turbón (Huesca).  
Tel. 974 55 01 11.
- 3) **Baños de Serón:** Oligometálicas, Bicarbonatadas, Cálcidas, Magnésicas, ligeramente radiactivas.  
50237 Jaraba (Zaragoza).  
Tel. 976 84 80 71.
- 4) **Sicilia:** Oligometálicas, Bicarbonatadas, Cálcidas, Magnésicas, ligeramente radiactivas.  
50237 Jaraba (Zaragoza).  
Tel. 976 84 80 11.
- 5) **La Virgen:** Oligometálicas, Bicarbonatadas, Sulfatadas, Cálcidas, Magnésicas, ligeramente radiactivas.  
50237 Jaraba (Zaragoza).  
Tels. 976 84 81 07 - 902 15 46 70.
- 6) **Solán de Cabras:** Oligometálicas, Bicarbonatadas, Cálculo-Magnésicas.  
16893 Solán de Cabras (Cuenca).  
Tel. 969 18 60 10.
- 7) **Corconte:** Sulfuradas, Cloruradas-Sódicas.  
09572 Cabañas de Virtus (Burgos).  
Tel. 947 15 42 81.
- 8) **Caldas de Luna:** Oligometálicas, Bicarbonatadas, Cálcidas.  
24146 Caldas de Luna (León).  
Tel. 987 59 40 66.
- 9) **Caldas de Boí:** Bicarbonatadas, Cloruradas, Sódicas, Sulfuradas y Radiactivas.  
25528 Caldes de Boí-Vall de Boí (Lérida).  
Tel. 973 69 62 10.

## Otros balnearios españoles que disponen de tratamiento para afecciones renales y de las vías urinarias:

*Andalucía:* San Nicolás, San Andrés, Tolox.

*Aragón:* Benasque, Panticosa, San Roque, Termas Pallarés.

*Castilla-La Mancha:* Cervantes.

*Castilla y León:* Corconte.

*Cataluña:* Vichy Catalán Termas Orión.

*Galicia:* Baños viejos de Carballo, Baños de Brea, Caldas de Partovia, Lobios, Baños de Molgas y Mondariz.

*País Vasco:* Cestona.

*Comunidad Valenciana:* Verche y Villavieja de Nules.

## Referencias bibliográficas

1. Armijo M, San Martín J. Curas Balnearias y Climatizaciones, Talasoterapia y Helioterapia. Madrid: Ed. Complutense, 1994.
2. Ceballos MA. Glosario de Hidrología Médica. Madrid: Ed. Universidad Europea-CEES, 2001.
3. Instituto de Salud Carlos III. Vademécum de aguas minero-medicinales españolas. Madrid: Ed. Instituto de Salud Carlos III, 2003.
4. Pak y cols. Dietary management of idiopathic calcium urolithiasis, 1984.
5. Sommariva M, Rigatti P, Viola MR. Profilassi della recidiva della litiasis urinaria: acque minerali ad alto o basso contenuto di calcio? *Minerva Med* 1987; 78: 1823-1829.
6. Castro D, Postius J. Urología en atención primaria. Barcelona: Ed. Pulso, 2001.
7. San José C. Hidrología médica y terapias complementarias. Sevilla: Ed. Universidad de Sevilla, 1998.
8. Revista editada por la Asociación Nacional de Estaciones Termales (ANET). Balnearios de España. Madrid, 2003.
9. Tanga EA, McAninches JW. Urología general de Smith. Ed. Manual Moderno, 13.ª edición.
10. Hernando Avendaño L. Nefrología clínica. Ed. Panamericana, 2.ª edición, 2003, pp. 691-696, 753-757.
11. Riella-Martins. Nutrición y riñón. Ed Panamericana, 1.ª edición, 2003, p. 29.
12. Farreras Rozman. Manual de patología. Ediciones Doyma. Vol. I, 2.ª edición.

---

# 11. Afecciones digestivas

**Dra. Ángela García Matas**

Médico Hidrólogo. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Máster en Epidemiología y Salud Pública. Máster en Administración Sanitaria. DEA por la Facultad de Medicina. UCM

---

## Introducción

El uso del agua mineromedicinal para el alivio de las patologías relacionadas con el aparato digestivo se ha visto mermado en los últimos años tanto por el avance en el conocimiento de la etiología de los procesos (agentes patógenos concretos con un tratamiento específico) como por el avance en las terapias farmacológicas y quirúrgicas que han sobrepasado los límites de los recursos ofrecidos por la hidrología médica e hidroterapia.

No obstante, ésta encuentra su lugar no sólo como adyuvante en determinados procesos nosológicos que serán objeto de este capítulo, sino como elemento que forma parte del cambio de hábitos o modos de vida que se hacen tan necesarios en el tratamiento de estas enfermedades y que no son motivo de consideración, en muchas ocasiones, por el otro tipo de terapias indicadas.

El presente capítulo intenta orientar hacia qué tipo de patologías digestivas pueden ser en la actualidad susceptibles de tratamiento hidrológico/hidroterápico.

sistemática y la utilización diaria de la seda dental.

*Tratamiento hidrológico:* Las curas hidrotermales pueden a nivel general estimular las defensas y a nivel local actuar como antiinflamatorio y antiálgico por un triple efecto: mecánico, térmico y químico.

a) *Cura hidropínica:* Aplicable cuando se busca un efecto sistémico.

b) *Aplicaciones locales:*

— *Colutorios y compresas:* aplicación directa del agua mineromedicinal sobre la zona a tratar sin ingesta de la misma.

— *Duchas y pulverizaciones:* es la técnica más destacada, se aplica a presiones entre 0,5-1,5 Kg/cm<sup>2</sup> mediante «pistolet» a una temperatura entre 37-42° C, en sesiones diarias o alternas de 10 a 15 minutos, dependiendo de la tolerancia del paciente.

— *Duchas filiformes:* se trata de una variable de la anterior a más presión y menor calibre del chorro. Se aplica durante segundos y ajustada a la respuesta obtenida. Es necesaria la participación de un especialista en odontostomatología para su aplicación.

---

## 11.1. Enfermedades de la boca

Las alteraciones de origen local o sistémico que pueden ser tratadas hidrológicamente, al formar la mucosa oral parte del tracto digestivo superior, son ENFERMEDADES DE LOS TEJIDOS DE SOSTÉN: GINGIVITIS-PERIODONTITIS.

*Descripción:* Inflamación del tejido periodontal provocado por agentes externos (químicos o biológicos) o internos que cursa con dolor, aumento de la sensibilidad y posibilidad de sangrado. La formación de abscesos periodontales tiene como consecuencia la destrucción de las estructuras de soporte de los dientes.

*Tratamiento convencional:* El mejor tratamiento es la prevención mediante la higiene bucal

---

## 11.2. Enfermedades gástricas

### 11.2.1. Dispepsias

*Descripción:* La dispepsia no es una entidad nosológica en sí misma, sino que por consenso se describe como la presencia de sensación negativa, centrada en el abdomen superior, continua o intermitente, que puede o no estar en relación con la ingesta. Provoca un elevado número de consultas tanto en el nivel de atención primaria como en el de especializada y en algunas de sus formas es susceptible de tratamiento hidroterápico.

Se puede clasificar en dispepsia orgánica o funcional.



Tabla 11.I

Causas fundamentales de dispepsia orgánica

<b>Gástricas:</b> Enfermedad ulcerosa péptica. Cáncer gástrico
<b>Duodenales:</b> Enfermedad ulcerosa péptica. Duodenitis erosiva. Lesiones obstructivas
<b>Esofágicas:</b> ERGE con síntomas atípicos. Cáncer de esófago
<b>Otras digestivas:</b> Enfermedades biliares o pancreáticas. Lesiones inflamatorias u obstructivas del intestino grueso o del intestino delgado
<b>Enfermedades metabólicas:</b> Diabetes Mellitus. Uremia. Hipercalcemia. Enfermedad de Addison. Hipertiroidismo-Hipotiroidismo. Neuropatías y radiculopatías
<b>Relacionadas con fármacos:</b> Aines, antibióticos, levodopa, digital, antiarrítmicos, antineoplásicos, estrógenos, progestágenos, etc.

Fuente: Principios Básicos de Gastroenterología para médicos de familia, 2.ª edición.

Tabla 11.II

Criterios diagnósticos de la dispepsia funcional

<ol style="list-style-type: none"> <li>Síntomas con una duración mínima de 12 semanas (que no tienen que ser consecutivas) durante los últimos 12 meses</li> <li>Presencia de dispepsia (molestia abdominal localizada en la parte central del abdomen superior) de forma persistente o recurrente</li> <li>Ausencia de enfermedades orgánicas (debe incluirse la realización de una endoscopia digestiva alta) que puedan explicar los síntomas</li> <li>Sin evidencia de que la dispepsia se alivia exclusivamente con la defecación o se asocia con cambios en la frecuencia y la consistencia de las deposiciones</li> </ol>
--

*Tratamiento convencional:* El tratamiento de la dispepsia orgánica dependerá del diagnóstico individual.

El tratamiento de la dispepsia funcional debe estar basado en una buena relación médico-paciente, que tranquilice a éste haciéndole ver la benignidad de los síntomas y el largo plazo de su tratamiento. Consiste en:

- Medidas higiénico-dietéticas.
- Tratamiento farmacológico: fármacos antisecretores; procinéticos; anticolinérgicos; psicofármacos.

*Tratamiento hidrológico:*

*Tipos de aguas:*

- Aguas Bicarbonatadas Sódicas:** se comportan como antiácidos sistémicos. Fluidifican la mucosidad entérica, dificultándose la acción de la pepsina.
- Aguas Bicarbonatadas Cálcicas:** baja alcalinidad y poder neutralizante. Buena tolerancia.
- Aguas Bicarbonatadas Mixtas.**
- Aguas Bicarbonatadas Sulfatadas:** neutralizantes de la acidez gástrica y de la actividad péptica. Actividad antiinflamatoria.
- Aguas Bicarbonatadas Cloruradas.**

*Técnicas de administración:* Cura hidropínica o en bebida.

*Posología:*

- Aguas Bicarbonatadas Sódicas:** 100-200 ml diarios, repetidos varias veces al día, siendo las más importantes las ingeridas en ayunas y antes de las principales comidas. Dosis total: 1.000-1.500 ml/día.
- Aguas Bicarbonatadas Cálcicas:** Se utilizan como aguas de mesa.
- Aguas Bicarbonatadas Mixtas.**
- Aguas Bicarbonatadas Sulfatadas:** 250-1.000 ml/día durante dos o tres semanas.
- Aguas Bicarbonatadas Cloruradas:** 100-200 ml diarios.

*Balnearios españoles:*

- Aguas Bicarbonatadas Sódicas:** Cabreiroá (Orense); Caldas de Malavella (Girona); Fontenova (Orense); Mondariz (Pontevedra); Sousas (Orense); Cervantes (Ciudad Real).
- Aguas Bicarbonatadas Cálcicas:** Alicún (Granada); Villavieja de Nules (Castellón); Valdeganga (Cuenca); Alhama de Granada (Granada).
- Aguas Bicarbonatadas Mixtas:** Marmolejo (Jaén); San Hilario (Girona); Valle de Ribas (Girona).

4) **Aguas Bicarbonatadas Sulfatadas:** Hervideros de Cofrentes (Valencia); Trillo (Guadalajara); Jabalruz (Jaén); Valdeganga (Cuenca).

5) **Aguas Bicarbonatadas Cloruradas:** Lanjarón Capuchina (Granada).

### 11.2.2. Enfermedad por reflujo gastroesofágico

*Descripción:* Inflamación esofágica por reflujo gastroesofágico crónico. Péptica (lo más frecuente) o alcalina (biliar) por incompetencia del Esfínter Esofágico Inferior de causa primaria o secundaria.

*Manifestaciones clínicas:*

Pirosis: síntoma cardinal. Ardor retroesternal que asciende en oleada. Mala correlación entre la intensidad de los síntomas y la magnitud de las lesiones endoscópicas. Regurgitación, Disfagia y Hemorragia.

*Tratamiento convencional:*

1) En el tratamiento de la ERGE el primer paso será la adopción de MEDIDAS HIGIÉNICO-DIETÉTICAS consistentes en la elevación de la cabecera de la cama; comidas frecuentes y poco copiosas. Evitar tabaco, grasas, café, alcohol, chocolate. Evitar fármacos relajantes del EEI: anticolinérgicos, teofilinas, antagonistas del calcio o nitratos.

2) Tratamiento farmacológico. La batería farmacológica que se utiliza en la ERGE consiste en: antiácidos sistémicos o no sistémicos; ácido algínico, procinéticos, antiseoretos (bloqueadores de los receptores H<sub>2</sub>, inhibidores de la bomba de protones, sucralfato).

3) Tratamiento quirúrgico: sólo en los casos refractarios al tratamiento convencional.

*Tratamiento hidrológico:* Las únicas aguas indicadas en este proceso serían las **Aguas Bicarbonatadas Cálcicas** administradas mediante cura hidropínica a dosis de 1.000-1.500 ml diarios repartidos a dosis de 100-150 ml a lo largo del día, siempre intentando no forzar la capacidad gástrica. La administración de agua bicarbonatada cálcica siempre sería un tratamiento coadyuvante al farmacológico excepto en las formas muy leves de ERGE, en las que se podría utilizar como único tratamiento asociado a las medidas higiénico-dietéticas, dados sus efectos facilitadores de la evacuación gástrica.

*Balnearios españoles:*

**Aguas Bicarbonatadas Cálcicas:** Alicún (Granada); Villavieja de Nules (Castellón); Valdeganga (Cuenca); Tus (Albacete); Salud II (Lanjarón, Granada) [bicarbonatada, sulfatada, sódica, cálcica]; El Paraíso (Teruel) [clorurada, sulfatada, sódica, cálcica].

### 11.2.3. Úlcera gastroduodenal

*Descripción:* Pérdida de la sustancia de la mucosa gástrica o duodenal que alcanza o sobrepasa la muscularis mucosa por un desequilibrio entre los factores agresivos y defensivos. En la etiopatogenia están implicados muchos factores, siendo los más importantes: secreción de ácido y pepsina, *Helicobacter Pylori*, AINES, tabaco, factores genéticos, RGE, etc.

*Manifestaciones clínicas:*

Dolor abdominal: síntoma cardinal.

Úlcera duodenal: dolor a punta de dedo en el epigastrio que aparece 1-3 horas tras las comidas y de noche se alivia con la ingesta y con antiácidos.

Úlcera gástrica: no se alivia con la ingesta. Puede presentar náuseas o vómitos.

*Tratamiento convencional:*

1) MEDIDAS HIGIÉNICO-DIETÉTICAS consistentes en la elevación de la cabecera de la cama; comidas frecuentes y poco copiosas. Evitar tabaco, grasas, café, alcohol, chocolate.

2) Tratamiento farmacológico. La batería farmacológica que se utiliza en la Enfermedad Ulcerosa es muy amplia. De forma somera, la podemos clasificar en: a) antiácidos sistémicos o no sistémicos; b) antiseoretos (bloqueadores de los receptores H<sub>2</sub>, inhibidores de la bomba de protones, anticolinérgicos); c) citoprotectores (sucralfato, bismuto, carbinoxolona).

3) Tratamiento quirúrgico: sólo en los casos refractarios al tratamiento convencional.

*Tratamiento hidrológico:* Sólo estarían indicadas, en los casos de formas benignas, las aguas bicarbonatadas de baja mineralización y radiactivas por su acción antiácida y reguladora del tono neurovegetativo, alterado frecuentemente sobre todo en la forma ulcerosa duodenal.

*Técnicas de administración:*

— Cura hidropínica: se administrarán 600-900 ml en dos o tres tomas separadas entre sí por períodos de 10 a 15 minutos en dosis total diaria de 750-1.500 ml/día. En decúbito y con agua recién emergida.

— Balneación: en bañera «muerta» o sin movimiento del agua para evitar las pérdidas del radón. A temperatura entre 36-37° C y una duración de 20 a 30 minutos. Es aconsejable recubrir la bañera y el bañista con una tela impermeable para facilitar la absorción simultánea a través de la piel y las vías respiratorias.

— Cura inhalatoria: mediante emanaciones o estufas o en aparatos individuales (aeroso-

les). Sesiones de 20-30 minutos, dependiendo de la tolerancia individual.

Balnearios españoles:

- 1) **Aguas Bicarbonatadas Carbogaseosas Radiactivas:** Mondariz (Pontevedra) (Fuente Gándara y Fuente Troncoso).
- 2) **Bicarbonatadas Litínicas y Radiactivas:** Cervantes (Ciudad Real); Fuencaliente (Ciudad Real).
- 3) **Bicarbonatadas Calcicolitínicas:** Solán de Cabras (Cuenca).
- 4) **Clorurada Sódica, Cálcica, Ferruginosa y Carbogaseosa:** Lanjarón - Capuchina (Granada).
- 5) **Bicarbonatadas, Sulfatadas, Cálcicas, Magnésicas:** Carballo (La Coruña); Balneario de la Virgen (Sicilia-Zaragoza).

## 11.3. Enfermedades intestinales y rectales

### Síndrome del Intestino Irritable (SII)

*Descripción:* El SII puede conceptuarse como un desorden de la motilidad intestinal, que está influenciado pero no causado por el estrés y las disfunciones biopsicosociales. En estos pacientes se observa una alta prevalencia de trastornos como ansiedad, depresión y trastornos somatomorfos. La evaluación de los pacientes con síntomas sugestivos de SII debe ser prudente y el uso de criterios basados en los síntomas puede ser de gran utilidad para llegar al diagnóstico.

Tabla 11.III

#### Criterios de Roma para Síndrome del Intestino Irritable

Al menos 12 semanas, no necesariamente consecutivas, durante los 12 meses previos, dolor o molestias abdominales con dos de estas tres características:
1. Alivio con la defecación
2. Comienzo asociado con un cambio en la frecuencia de las deposiciones y/o
3. Comienzo asociado con un cambio en la forma (aparición) de las heces

Tratamiento convencional:

- 1) Tratamiento farmacológico:

Tabla 11.IV

#### Fármacos en Síndrome del Intestino Irritable

<b>Para el SII con predominio de estreñimiento</b>
1. Fibra dietética
2. Suplementos de masa: a) Psyllium; b) Metilcelulosa; c) Polycarbophil
3. Preparados con polietilenglicol
<b>Para el SII con predominio de diarrea</b>
1. Loperamida
2. Colestiramina
3. Suplementos de masa
<b>Agentes antiespasmódicos</b>
1. Agentes antimuscarínicos (bromuro de hioscina)
2. Agentes anticolinérgicos (Diciclomida)
3. Relajantes del músculo liso
4. Bloqueadores de los canales del Calcio (Pinaverium)
<b>Antidepresivos</b>
1. Antidepresivos tricíclicos
2. Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina
<b>Agentes serotoninérgicos</b>
1. Antagonistas de los receptores 5HT3
2. Agonistas 5HT4 (Tegasegod)
<b>Nuevos fármacos</b>
1. Antagonistas de receptor opiáceo kappa (Fedotozina)

Fuente: Principios Básicos de Gastroenterología para médicos de familia, 2.ª edición.

2) Terapias de la conducta. Sin duda, la psicoterapia y otras terapias conductuales están emergiendo como un nuevo tratamiento de gran importancia para el SII. Su papel exacto, en combinación con los fármacos, está por definir.

*Tratamiento hidrológico:* En estos cuadros el tratamiento hidrológico estaría enfocado sobre todo al control de los síntomas asociados, tanto diarrea como estreñimiento, así como la utilización del agua en su «ambiente balneario» que mejoraría los síntomas psíquicos, que, como hemos visto, están íntimamente asociados a esta enfermedad.

Tanto los tipos de agua como las técnicas de administración serían los aplicables a las aguas radiactivas que hemos descrito para úlcera gastroduodenal, así como los balnearios donde las podemos encontrar. Respecto a los síntomas asociados, estreñimiento y diarrea, el tratamiento hidrológico será descrito en el siguiente capítulo.

---

## 11.4. Trastornos de la motilidad intestinal

### 11.4.1. Diarrea

La utilidad del tratamiento hidrológico es muy escasa en esta patología.

### 11.4.2. Estreñimiento

*Descripción:* Es la emisión retardada e infrecuente (menos de tres veces a la semana) de heces anormalmente consistentes y difíciles de evacuar. En otras ocasiones es una emisión más frecuente pero de heces escasas.

Las causas son múltiples, desde lesiones estructurales del colon o del canal anal, alteraciones metabólicas, neurológicas, conectivopatías o trastornos neuromusculares hereditarios.

*Tratamiento convencional:*

Farmacológico:

- Agentes formadores de volumen.
- Emolientes.
- Hiperosmolares (lactulosa, sorbitol).
- Laxante salino (sales de magnesio, fosfato sódico).

- Estimulantes de la motilidad (fenolftaleína, bisacodilo, dantrón, cáscara sagrada).
- Agentes procinéticos (Cisaprida).

*Tratamiento hidrológico:*

1) Tipos de aguas. Las curas hidrotermales se utilizan con mucha frecuencia en el estreñimiento. Dado que los más frecuentes suelen tener como predominante el hipoperistaltismo y la atonía, son las aguas sulfatadas las que estimulan el peristaltismo y fluidifican las heces, dando unos resultados muy beneficiosos.

Si las que predominan son las fases de hiperperistaltismo, las aguas más recomendadas serán las escasamente mineralizadas y radiactivas.

2) Vía de administración. En el caso de las aguas sulfatadas, la acción será fundamentalmente por vía oral mediante cura hidropínica en dosificación dependiente de la mineralización del agua utilizada y del efecto pretendido.

**Sulfatadas Cálcicas:** dosis de 500-1.000 ml, según las características del proceso a tratar.

**Sulfatadas Mixtas:** se administran en dosis de 500-1.000 ml por la mañana en ayunas, repartiendo la dosis total en dos o más tomas.

*Balnearios españoles:*

- 1) **Sulfatadas Sódicas:** Carabaña (Madrid).
- 2) **Sulfatadas Magnésicas:** Montanejos (Castellón).
- 3) **Sulfatadas Cálcicas:** Villavieja de Nules (Castellón); Trillo (Guadalajara).
- 4) **Sulfatadas Mixtas:** Cestona (Guipúzcoa); Hervideros de Cofrentes (Valencia); Vallfogona de Riucorb (Tarragona).

---

## 11.5. Hemorroides

*Descripción:* Son dilataciones varicosas del plexo hemorroidal que causan distorsión de la mucosa anal. Pueden ser internas (plexo hemorroidal superior) o externas (plexo hemorroidal inferior).

*Manifestaciones clínicas:* Síntoma principal: sangrado rojo con la defecación. También el prolapso hemorroidal coincidiendo con la maniobra de Valsalva.

Se dividen en tres grados, dependiendo de si están o no prolapsadas.

*Tratamiento convencional:* Pomadas antiinflamatorias locales. Tratamiento quirúrgico si fracasan las medidas anteriores.

*Tratamiento hidrológico:* No constituyen indicación de la cura hidrotermal, pero las aplicaciones hidroterápicas en forma de baños y duchas locales a 25-30° C pueden ser muy favorables como medio coadyuvante a la medicación.

- 1) Tipos de aguas: **Sulfuradas.**
- 2) Modo de aplicación. **Baños de asiento:** se aplican en bañeras de tamaño suficiente para permitir al paciente sumergir la parte baja del abdomen, la pelvis y la raíz de los muslos en el agua, dejando el resto del cuerpo y las extremidades fuera. Para las hemorroides se utilizan a temperatura entre 25-28° C.

*Balnearios españoles:*

Vallfogona de Riucorb (Tarragona); Cestona (Guipúzcoa).

---

## 11.6. Contraindicaciones de las curas termales en el aparato digestivo

- 1) Procesos de evolución aguda o en riesgo de reagudización.
- 2) Lesiones tumorales de cualquier localización.
- 3) Procesos ulcerosos activos (úlceras sangrantes).
- 4) Afecciones con tratamiento quirúrgico (apendicitis, hernias, estenosis, oclusión intestinal, etc.).
- 5) Contraindicaciones generales de la crenoterapia.

---

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas Balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Edit. Complutense. Madrid, 1994.
2. Rodríguez PL, Ponce Vázquez J, Mourelle Mosqueira L. Técnicas Hidrotermales aplicadas a la estética integral. Edit. Videocinco, 2000.
3. Martín Zurro A, Cano Pérez JF. Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica. Harcourt, 2000.
4. Farreras Valentí P, Rozman C. Medicina Interna. Editorial Mosby/Doyma libros. Barcelona, 1995.
5. Vademécum de aguas mineromedicinales españolas. Universidad Complutense. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2004.
6. Bender T, Pratzel H. Health resort medicine. International Society of Medical Hydrology and Climatology (ISMH). Verlag, 2002.
7. Ribera Casado JM, Cruz Jentoft AJ. Geriátría en Atención Primaria. 2.ª ed. Uriach and Cía., 1998.
8. Montoro Huguet M. Principios básicos de Gastroenterología para médicos de Atención Primaria. 2.ª ed. Jarpyo Editores. Madrid, 2002.
9. Rodes Jonathan M, Her Hsin Tsai. Problemas clínicos en Gastroenterología. Edic. Doyma Libros. Barcelona, 1996.
10. SEMFYC. Guía de actuación en Atención Primaria. 2.ª ed., 2002
11. Romero Velasco E. Indicaciones y Técnicas Crenoterápicas. Documento Internet. 9. Indicaciones. PDF.
12. San Martín Bacaicoa J. Técnicas actuales de tratamiento balneario. Balneocinesiterapia. En: Panorama actual de las Aguas Minerales y Mineromedicinales en España.
13. Balneario, Práctica termal y Turismo en Cataluña. Segunda Parte. 4. Capítulo 3.
14. Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados para publicación en revistas biomédicas [Artículo especial]. Med Clin (Barc) 1997; 109: 756-763.
15. Kneipp S. Método de Hidroterapia o mi cura de agua. Ed. José Kösel, 1898.

## I2. Afecciones metabólicas y endocrinas

**Dr. Pablo Saz Peiró**

*Médico Hidrólogo. Doctor en Medicina. Profesor Asociado del Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza*

**D.<sup>a</sup> María Ortiz Lucas**

*Licenciada en Bioquímica*

Hablar de enfermedades metabólicas y endocrinas y su relación con aguas mineromedicinales parece lógico, ya que el agua por sí misma es básica en todo proceso metabólico y nutritivo. Pero este capítulo no se va a centrar en la importancia del agua sobre el metabolismo, sino en la repercusión que como medicamento o terapia tienen las aguas mineromedicinales en algunas alteraciones metabólicas o endocrinas. Se ha elegido entre todas las alteraciones las que se producen más habitualmente y las que tradicionalmente se han tratado, así como sobre las que hay literatura científica actual, tanto de la acción directa de las aguas como de la acción coadyuvante de las mismas en el tratamiento.

### Indicaciones

Las indicaciones del médico dependerán del estado general del paciente, lo que puede llevar a la contraindicación o modificación de ciertos cuidados.

En enfermedades metabólicas, las aguas mineromedicinales están indicadas en casos de:

- Sobrepeso y obesidad.
- Hiperlipemias.
- Diabetes.
- Hiperuricemia.
- Hipertiroidismo.
- Hipotiroidismo.

**1) Sobrepeso u obesidad:** las aguas sulfatadas mixtas o simplemente las sulfatadas son muy favorables, ya que modifican la función intestinal y hepática, facilitando la salida de bilis al intestino y normalizando las funciones digestivas.

Las aguas bicarbonatadas mejoran el tono del peristaltismo intestinal, estimulan la secreción y eliminación renal, favorecen la glucorregulación y disminuyen la colesterolemia. Se recomienda una cura hidropínica, combinada con cualquier otra técnica hidroterápica (externa) que el balneario ofrezca (baños, chorros, piscina, sauna, baño de vapor, etc.) y realizada junto con un programa específico de ejercicio y prestando una atención especial a los cuidados dietéticos. La sauna y el baño de vapor están especialmente recomendados ya que ayudan a la disminución del peso y a la regulación de líquidos. Tras la cura es importante aconsejar al paciente que continúe con los hábitos de vida saludables para mantener los resultados obtenidos en el balneario.

**2) Hiperlipemias** (alteraciones del metabolismo lipídico): las aguas mineromedicinales producen un aumento del catabolismo del colesterol y de los triglicéridos, una mayor eliminación de la bilis y menor absorción de grasas. Las aguas más utilizadas son las bicarbonatadas mixtas y las sulfatadas mixtas. La cura se realizaría siguiendo las mismas directrices que en el sobrepeso u obesidad. Antes y después de la cura se realizarán controles de lipemia que permitan tener un seguimiento del tratamiento.

**3) Diabetes:** se utilizan aguas bicarbonatadas y sulfuradas, aunque no se conocen bien los mecanismos de su acción hipoglucemiantes. La administración oral de aguas bicarbonatadas mejora la tolerancia a los hidratos de carbono y la acción insulínica. Es importante en el tratamiento balneario tener en cuenta los cuidados de las complicaciones del diabético, sobre todo en las angiopatías diabéticas. El balneario es un entorno adecuado para el cuidado y educación sanitaria de estos enfermos, poniendo los medios necesarios para

que el paciente encuentre facilidad para su control médico, dietético y de educación de estilos de vida.

Se recomiendan la cura hidropínica, duchas, chorros, baños de contraste, piscina y vigilancia sobre todo de las posibles complicaciones del pie diabético. Se aplicará la cura hidropínica junto con sólo una de las técnicas de baño, todo ello acompañado con una regulación del ejercicio y la dieta, control de glucemias y control de medicación e insulina. Se recomienda, en caso de que haya posibilidad, utilizar como técnica la sauna o los baños de vapor, ya que mejoran la función endotelial.

La cura balnearia puede ayudar en la educación sanitaria del paciente diabético y su familia, en el aprendizaje de cuidados dietéticos, estilo de vida saludable y autogestión de la propia enfermedad.

**4) Hiperuricemia:** la acción de las aguas oligometálicas, especialmente aquellas que contienen iones bicarbonato, incrementa la eliminación de ácido úrico por la orina y sudor mediante las técnicas de cura hidropínica y térmicas (sauna, baños, chorro, especialmente masaje bajo el agua en casos de litiasis), respectivamente. El tratamiento termal está contraindicado durante la crisis aguda de gota. Una vez pasada la crisis, se puede aplicar el tratamiento habitual de las hiperuricemias. También se aplicará esta cura en aquellos casos en los que se produzca litiasis, antes y después de la litotricia.

Antes y después de la estancia balnearia, se recomienda un control analítico de la evolución de la hiperuricemia.

**5) Hipotiroidismo:** se aplicará mediante cura hidropínica, aguas yoduradas si la causa es por déficit de yodo, cura que se puede combinar con masajes en cuello. No existe ninguna contraindicación con la medicación hormonal habitual de este tratamiento. Tras la estancia en el balneario, si se ha alcanzado una correcta regulación del tiroides, se recomienda continuar con la toma del agua mineromedicinal o sales yoduradas en el domicilio.

**6) Hipertiroidismo:** la cura hidropínica se realizará con agua litínica. Habría que vigilar la medicación del paciente mediante un control analítico a la entrada y salida del balneario y vigilar posibles alteraciones de sintomatología clínica, ya que el litio tiene una acción hipotiroidea que podría competir con el fármaco. Al igual que los pacientes con hipotiroidismo, tras la estancia en el balneario, si se ha

alcanzado una correcta regulación del tiroides, se recomienda continuar con la toma del agua mineromedicinal o sales litínicas en el domicilio.

---

## Contraindicaciones

Las contraindicaciones de las aguas mineromedicinales son aquellos procesos agudos o reagudizaciones de procesos crónicos, al menos mientras persistan los signos y síntomas de actividad de la enfermedad.

En el caso de enfermedades metabólicas y endocrinas, las aguas estarían contraindicadas en:

- Insuficiencia renal.
- Ataque reciente de gota.
- Diabetes no estabilizada.

---

## Aguas mineromedicinales

Los tipos de aguas utilizados con más frecuencia en el tratamiento de las enfermedades metabólicas y endocrinas son:

**1) Bicarbonatadas.** Aumentan la secreción pancreática, lo que mejora la digestión e indirectamente la función exocrina y endocrina del páncreas. Aumentan la secreción biliar favoreciendo el poder saponificador de las grasas por la bilis y la eliminación del colesterol. Son hepatoprotectoras, facilitando los mecanismos de desintoxicación hepática. Favorecen la glucogénesis. Su acción alcalinizante de la orina produce la movilización y eliminación de ácido úrico en la orina.

**2) Sulfatadas.** Tienen una acción purgante, colerética, colagoga, que favorece la eliminación del colesterol por la bilis, y estimulante del peristaltismo intestinal.

**3) Sulfuradas.** Presentan una acción colerética y colagoga, reguladora de las secreciones. Aparece un claro efecto en los parámetros bioquímicos de los seres humanos: aumento de los productos del catabolismo proteico e hipoglucemiantes en el metabolismo hidrocarbonatado.

**4) Oligometálicas,** de mineralización muy débil, débil y media. Son diuréticas. De la primera a la tercera horas desde la toma, se produce un aumento de excreción de agua por orina, más volumen y con más catabólicos

que con agua potable ordinaria; el agua eliminada es distinta a la tomada. A las dos-tres horas se produce la fase de eliminación sólida; en ella aumenta la eliminación de sodio, el pH de la orina tiende a elevarse, la eliminación de urea aumenta considerablemente, se favorece la filtración renal (pero hay al mismo tiempo un ahorro de trabajo o descanso para el riñón), se produce un arrastre o lavado de las vías urinarias (sube de 5 a 10 veces la eliminación urinaria), aumentan las contracciones ureterales de 3-5 a 10-15 por minuto, se favorece la disolución y se evita las precipitaciones de sales en orina. La orina finalmente es menos irritante y más protectora.

**5) Litínicas.** Producen la inhibición de la vasopresina de la que se deriva un efecto diurético. Además, inhiben la secreción del tiroides.

**6) Yoduradas.** Regulan el tiroides debido a la presencia de yodo.

## Técnicas

Para la aplicación de estas terapias se recomienda una cura balnearia de 9 a 21 días, en función de las posibilidades económicas del paciente.

### A) Cura interna

La *cura hidropínica* se realizará de acuerdo al tipo de aguas del balneario (tabla 12.I). Es el elemento esencial de la cura, que puede realizarse tomando el agua directamente de la fuente o en el domicilio.

Tabla 12.I

### Dosificación de la cura hidropínica

Tipo de agua	Dosis
Bicarbonatadas-Sódicas	Realizar una serie de 3 tomas de 100 a 200 ml cada 15 minutos. Se realizan 3 series al día. La cantidad total es de 1 a 1,5 litros al día.
Bicarbonatadas-Cálcicas	Realizar una serie de 3 tomas de 100 a 200 ml cada 15 minutos. Se realizan 3 series al día. La cantidad total es de 1,5 a 2 litros al día.
Bicarbonatadas-Sulfatadas	Tomar de 500 a 750 ml en ayunas y reposar. Tomar de 125 a 250 ml antes de las comidas.
Bicarbonatadas-Cloruradas	Tomar de 250 a 750 ml al día repartidos en 3 sesiones.
Sulfatadas-Sódicas	Si se buscan efectos purgantes, se toman de 100 a 150 ml por la mañana. Para efectos laxantes, tomar de 50 a 75 ml por la mañana. De algunos manantiales se venden las sales, que se pueden disolver en el momento de tomarlas.
Sulfatadas-Cálcicas	Se toman varias dosis hasta 500-750 ml, siendo la dosis más abundante en ayunas.
Sulfatadas-Mixtas	Se toman entre 500 y 700 ml en ayunas, en unas 3 tomas separadas entre sí de 10 a 25 minutos. Reposar a continuación y esperar 60 minutos antes del desayuno. Unos 60 minutos antes de la comida, tomar de 200 a 300 ml.
Sulfuradas	Iniciar la cura con tomas de 200 ml al día y alcanzar progresivamente 500-600 ml al día. En ayunas, realizar 3 tomas a intervalos de 10 minutos. Antes de la comida, realizar 1 toma.
Oligometálicas	Tomas entre 700 y 1.500 ml al día, repartidas en 3 vasos de 100 a 150 ml en ayunas a intervalos de 10 minutos y antes de cada comida. Después de cada toma, reposar 5-10 minutos.

### B) Cura externa

La cura externa se realizará en función de las posibilidades que ofrezca el balneario. El médico termal tiene a su disposición varios mé-

todos de los que debe servirse para obtener el mejor beneficio posible. El médico termal prescribe la cura después de un estudio clínico, y susceptible de variación según las necesidades del paciente durante el curso de la cura.



---

## Duchas

### 1) Ducha general

Duración: 4-5 minutos.

Temperatura: 35-38° C.

Presión media (2-3 atm) y estable.

Consiste en la caída sobre la cabeza del agua de la ducha que sale por numerosos orificios.

Se trata de una técnica estimulante y de limpieza a nivel general.

### 2) Ducha local abdominal

Duración: 4-5 minutos.

Temperatura: 35-38° C.

Presión baja (1-2 atm) y estable.

Consiste en la aplicación de agua que sale de la alcachofa de la ducha sobre la zona del abdomen en el sentido de las agujas del reloj.

Está indicada especialmente en casos de celulitis y acumulación de grasa abdominal.

---

## Chorros

### 1) Chorro local

Duración mínima de 3 minutos.

Temperatura: 38-39° C.

Presión media (2-3 atm) y estable.

Consiste en la aplicación sobre la zona lumbar de un chorro aplicándolo con un movimiento continuo sobre las zonas más sensibles o molestas.

Es utilizada en sujetos litíasicos que tengan fragmentos de cálculos renales residuales tras la litotricia extracorpórea.

### 2) Chorro local en cortina

Duración mínima de 3 minutos.

Temperatura: 38-39° C.

Presión baja (0,5 atm) y estable.

Consiste en la aplicación de un chorro ancho, de unos 30 cm, barriendo el área renal. Está indicada en pacientes que han tenido infecciones renales o problemas litíasicos.

### 3) Chorro general

Duración mínima de 3 minutos.

Temperatura: 38-39° C.

Presión alta (2-4 atm) y estable.

Consiste en la aplicación de un chorro siguiendo la siguiente trayectoria:

#### *Parte posterior*

Pierna derecha: se empieza por la parte izquierda del empeine y se sube hacia el glúteo por la cara exterior de la pierna. Luego se desciende por la parte interior. Realizar un masaje zigzagueante en el glúteo.

Pierna izquierda: realizar igual que para la pierna derecha.

Brazo derecho: por la parte exterior, subir hasta el hombro y aquí detenerse, ya que 1/3 del caudal del agua debe caer por la parte delantera del hombro y 2/3 por la parte posterior del hombro. Variar varias veces de derecha a izquierda.

Brazo izquierdo: ascender por la parte exterior hasta el hombro y, una vez aquí, repetir el proceso como en el hombro derecho. Luego descender por la parte izquierda de la espalda y cara interior de la pierna izquierda.

Espalda: aplicar el chorro con movimientos zigzagueantes subiendo por la zona paraespinal hasta el occipital, descendiendo por el lado contrario; con posterioridad se hacen círculos sobre los omóplatos. El paciente se dará la vuelta.

#### *Parte anterior*

Pierna derecha: se empieza por la parte izquierda del empeine y se sube hacia la ingle por la cara exterior de la pierna. Luego se desciende por la parte media de la pierna y se asciende por el interior. La zona de la ingle se respeta.

Pierna izquierda: repetir como en la pierna derecha.

Brazo derecho: por la cara externa debe subirse hasta el hombro, siempre enfocando 1/3 del chorro por la espalda y 2/3 por el pecho. A la altura del hombro, dar varias pasadas de derecha a izquierda. Descender por la parte derecha del pecho hasta la ingle y cambiar a la mano izquierda.

Brazo izquierdo: por la cara externa, subir hasta el hombro, procurando que el chorro se distribuya como en el caso anterior. Después descender por la parte izquierda del pecho,

circundar varias veces el vientre en dirección de las agujas del reloj. A continuación bajar por la cara exterior de la pierna izquierda. Respetar la zona del pecho en la mujer.

Duchar las plantas de los pies.

Se finaliza con un chorro de baja presión y temperatura en abanico y descansar.

Produce una acción calmante en articulaciones dolorosas y estimulante del metabolismo.

## Baños

### 1) Baño simple

Duración: 10-30 minutos.

Temperatura: 38-42° C.

Consiste en sumergir el cuerpo casi totalmente (incluir la nuca) en una bañera grande (2 m).

Está indicado en la litiasis renal.

### 2) Baño con aerobaño

Duración: 10-20 minutos.

Temperatura: 37-42° C.

La técnica es la misma que la del baño simple, pero aplicándolo con burbujas.

El aire ofrece la posibilidad de manejar distintos gradientes de temperatura, lo que permite disminuir la temperatura del baño en obesidades complicadas con varices.

### 3) Baño con ducha de inmersión

Duración: 10-15 minutos.

Temperatura: 34-42 AC.

Consiste en añadir al baño simple unas boquillas emisoras de chorros de agua que permiten una agitación del cuerpo favorable para la migración litiásica, para el tratamiento de obesidad y celulitis.

### 4) Baño con ducha submarina

Duración: 10 minutos.

Temperatura: 38-42° C.

Consiste en la aplicación de un chorro bajo el agua sobre distintas partes del cuerpo. Se aplica sobre uno de los riñones o sobre los dos

a la vez. Se utiliza como tratamiento de efecto migratorio litiásico. El baño facilita la relajación de los tallos caliciales congestionados por residuos litiásicos, suprimiendo los espasmos irritativos locales. Indicado en obesidad y celulitis.

## Piscina

Duración: 15 minutos.

Temperatura: 38° C.

Utilizada en enfermedades metabólicas, especialmente en la obesidad, acompañando el baño a la técnica de andar dentro de la piscina. Favorece la recuperación de las articulaciones afectadas por el exceso de peso. El paciente diabético con alteraciones de piel, especialmente el pie del diabético, tendrá contraindicada la piscina, por el peligro de infecciones añadidas.

La ventaja sobre el baño es que permite la movilización del paciente. Al igual que el baño, se puede aplicar con aerobaño, con ducha de inmersión y con ducha submarina.

## Barro y productos termales

Los balnearios españoles tienen parafangos, que son artificiales. Únicamente Arnedillo, Archena, Caldas de Bohí, El Raposo y Lopagán los tienen naturales.

### 1) Cataplasma local abdominal o en región renal

Duración: 30 minutos.

Temperatura: 45-50° C.

Consiste en la aplicación directa del barro, pe-loide o parafango sobre la piel. La aplicación se envuelve en un paño de algodón, lana o film transparente para guardar el calor.

Se aplica sobre la región abdominal en casos de obesidad y en la región renal en casos de litiasis.

### 2) Aplicaciones de barro general

Duración: 30 minutos.

Temperatura: 45-50° C.

La técnica aplica el barro directamente sobre la superficie del individuo y se envuelve en un paño de algodón o lana. En problemas reumático-metabólicos como la gota se aplica especialmente en articulaciones; en problemas metabólicos las aplicaciones se realizan en la parte central del cuerpo.

En los balnearios que tienen peloides naturales se realizan aplicaciones generales en casos de obesidad o de litiasis, sobre todo si éstas están asociadas a problemas articulares dolorosos. En la aplicación de barro general se tendrá en cuenta la sensibilidad del paciente a la temperatura.

---

## Vapores

### Baño de vapor individual o colectivo

Duración: se adapta a la sensibilidad del individuo.

Temperatura: 60-80° C.

Antes de comenzar el baño es recomendable darse una ducha rápida y secarse bien para mejorar la transpiración de la piel. El baño consiste en la aplicación de vapor en un recinto dotado de una serie de orificios de los que sale el vapor y donde hay dispuestos bancos o camillas. La persona se sienta o se estira relajada durante 5 ó 10 minutos. Transcurrido este tiempo, el tratamiento puede finalizarse con una ducha fresca. Antes de vestirse, descansar 10 minutos.

Utilizado en cualquier enfermedad metabólica.

La función endotelial se encuentra dañada en pacientes con diabetes mellitus u obesidad. Dos semanas de aplicación de una terapia en sauna conducen a una mejora de la función endotelial y a una disminución del peso corporal. Se ha propuesto que la sauna produciría un incremento de la expresión de la pro-

teína eNOS (endotelial Nitric Oxide Synthase), lo que aumenta la biodisposición de NO (Óxido Nítrico), disminuida en estos pacientes. Niveles bajos de la molécula inducen aterosclerosis, lo que probablemente conducirá a padecer enfermedades cardiovasculares.

---

## Fisioterapia

Masaje abdominal bajo agua termal (ducha de Vichy).

Es una modalidad de ducha que, en esencia, es una forma de masaje bajo una ducha de agua. Consiste en una sesión de masaje general practicado, de ordinario, por dos masajistas situados uno a cada lado del paciente. Aunque se sitúa debajo de una ducha fija, la proyección principal de agua es móvil y directamente dirigida por los terapeutas.

---

## Balnearios españoles con aguas mineromedicinales para las afecciones metabólicas y endocrinas

La tabla 12.II describe los balnearios que disponen de aguas mineromedicinales para las distintas afecciones metabólicas y endocrinas.

La capacidad terapéutica del agua está siendo aprovechada por muchos balnearios para poner en funcionamiento su departamento dietético, adecuado al tratamiento de estas enfermedades. Cuando esto se consiga, el tratamiento de enfermedades metabólicas y endocrinas dará un gran paso adelante en los balnearios españoles.

Tabla 12.II

Balnearios españoles para la cura de afecciones metabólicas y endocrinas

Tipo de aguas	Balneario	
Bicarbonatadas	Cervantes - Fuente Baños (Ciudad Real) Cervantes - San Camilo (Ciudad Real) Chulilla (Valencia) Codina (Barcelona) Hervideros de Cofrentes (Valencia)	Mondariz - Troncoso (Pontevedra) Prats (Gerona) Tus (Albacete) Vichy Catalán (Gerona)
Sulfatadas	Alceda (Cantabria) Alicún de las Torres (Granada) Armedillo (La Rioja) Baños de fitero - Fitero Nuevo (Navarra) Baños de fitero - Fitero Viejo (Navarra) Cervantes - Fuente Baños (Ciudad Real) Cestona - Natividad (Guipúzcoa) Cestona - San Ignacio (Guipúzcoa) Chulilla (Valencia)	El Paraíso (Teruel) Fortuna - Leana (Murcia) Fuentepodrida (Valencia) Graena (Granada) Hervideros de Cofrentes (Valencia) Liérganes (Cantabria) Paracuellos de Jiloca (Zaragoza) Vallfogona de Riucorb (Tarragona)
Sulfuradas	Alceda (Cantabria) Archena (Murcia) Arnoia (Orense) Baños Da Brea (Pontevedra) Baños de Montemayor (Cáceres) Baños Viejos de Carballo (La Coruña) Caldas de Boí - Canen (Lérida) Caldas de Boí - Tartera (Lérida) Carballino (Orense) Corconte (Burgos) Fuente Amarga (Cádiz)	Fuentepodrida (Valencia) Laias (Orense) Ledesma (Salamanca) Liérganes (Cantabria) Lugo (Lugo) Panticosa (Huesca) Paracuellos de Jiloca (Zaragoza) Retortillo (Salamanca) Termas de Cuntis (Pontevedra) Vallfogona de Riucorb (Tarragona)
Mineralización	<p><b>Oligometálicas</b> Baños de Valdefernando (Badajoz) Benasque - Fuentefría (Huesca) Fuentes del Trampal (Badajoz)</p> <p><b>Mineralización Muy Débil</b> Alange (Badajoz) Benasque - Bañera (Huesca) Caldas de Boí (Lérida) Caldas de Luna (León) Caldas de Oviedo (Asturias) Carballino (Orense) Fuencaliente (Ciudad Real) Lanjarón - San Vicente (Granada) Lobios (Orense) Panticosa (Huesca) Vilas del Turbón (Huesca)</p> <p><b>Mineralización Débil</b> Arnoia (Orense) Balneario de Benito (Ciudad Real) Baños de Montemayor (Cáceres) Baños Viejos de Carballo (La Coruña) Blancafort (Barcelona) Caldas de Boí (Lérida) Hervideros de Cofrentes - El Pilón (Valencia) Ledesma (Salamanca) Lugo (Lugo) San Gregorio de Brozas (Cáceres) Solán de Cabras (Cuenca)</p>	<p>Termas de Cuntis (Pontevedra) La Garriga (Barcelona) Termas Orión (Gerona) Tolox (Málaga) Valdelateja (Burgos)</p> <p><b>Mineralización Media</b> Acuña (Pontevedra) Alhama de Granada (Granada) Balneario de la Virgen (Zaragoza) Balneario de Sicilia (Zaragoza) Baños Da Brea (Pontevedra) Baños de la Concepción (Albacete) Baños de Molgas (Orense) Baños de Serón (Zaragoza) Caldas d'Estrac (Barcelona) Caldelas de Tuy (Pontevedra) El Raposo (Badajoz) Lailas (Orense) Lanjarón Capilla (Granada) Lanjarón Salud TI (Granada) Mondariz - Gándara (Pontevedra) Montanejos (Castellón) San Andrés (Jaén) San Nicolás (Almena) San Roque (Zaragoza) Sierra Alhamilla (Almena) Termas Pallarés (Zaragoza) Títus (Barcelona)</p>

---

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Complutense. Madrid, 1994.
2. Biro S, Masuda A, Kihara T, Tei C. Clinical implications of thermal therapy in lifestyle-related diseases. *Exp Biol Med* 2003; 228 (10): 1245-9.
3. Gutenbrunner V, Hildebrandt G. Handbuch der Heilwasser-Trinkkuren. Sonntag. Stuttgart, 1994.
4. Leibetseder V, Strauss-Blasche G, Holzer F, Markl W, Ekmekcioglu C. Improving homocysteine levels through balneotherapy: effects of sulphur baths. *Clinica Chimica Acta* 2004; 343: 105-111.
5. Instituto de Salud «Carlos III». Vademécum de aguas mineromedicinales españolas. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2003.
6. Pérez Fernández MR. Principios de hidroterapia y balneoterapia. McGraw-Hill Interamericana. Barcelona, 2005.
7. Pratzel H, Schnizer W. Handbuch der Medizinischen Bäder. Haug. Heidelberg, 1992.
8. San Martín Bacaicoa J, San José Arango C. Paso a través de la piel de los factores mineralizantes de las aguas utilizadas en balneación. *Bol Soc Esp Hid Med* 1989; 4 (1): 27-32.
9. San José Arango C. Hidrología médica y terapias complementarias. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Serie Manuales Universitarios. Sevilla, 1998.
10. Schillinger P, Bardelay G. La cure thermale. Savoir evaluer et prescrire. Frison-Roché, 1989.

# 13. Afecciones hepatobiliares

**Dra. Clara Isabel Caballero Escudero**

Médico Hidrólogo de los Balnearios «Sicilia» y «La Virgen». Jaraba. Zaragoza

## Indicaciones

### 13.1. Afecciones hepáticas

#### 13.1.a. Hepatitis

La cura balnearia no se utiliza en fase aguda, con mal estado general, ictericia e incluso necrosis hepatocelular, pero sí cuando ya ha pasado esta fase. Está indicada para procurar al paciente un ambiente favorable y de reposo; también una ligera protección de la célula hepática y drenante de las vías biliares.

Las aguas mineromedicinales actúan por estimulación enzimática de la carga celular en peroxidasas con importante función antitóxica; en secuelas de las hepatitis como las manifestaciones generales de astenia, cansancio, adelgazamiento, irritabilidad, etc.; en los trastornos dispépticos y en las alteraciones de las vías biliares extrahepáticas son recomendables las aguas bicarbonatadas.

Se puede simultanear el tratamiento con corticoides, vitaminas, interferones, inmunosupresores, hepatoprotectores como la S-adenosilmetionina, de eficacia no claramente probada, y también nos podemos apoyar en la medicina natural y administrar aceite de oliva frío de primera presión, extracto de alcachofa (*cynara scolymus*), cardo marino (*silybium maritimum*) o rábano negro (*raphanus sativus*).

#### 13.1.b. Cirrosis

El tratamiento en estos procesos se basa en una dieta sana, reposo y tratamiento farmacológico.

La cura balnearia no se suele utilizar, salvo en fases precirróticas o en etapas de compensación de las manifestaciones clínicas. Está contraindicada en procesos avanzados o formas graves. Se realizaría una cura hidrotermal suave, administrando oralmente aguas bicarbonatadas mixtas y sulfuradas de baja mineralización a pequeñas dosis, según tolerancia del paciente.

### 13.2. Afecciones de vesícula y vías biliares

Hoy en día, la litiasis biliar es tratada mayoritariamente por la cirugía y, como alternativa, los ácidos queno y ursodesoxicólico, la litotricia extracorpórea por ondas de choque o la litotricia biliar percutánea. Por ello la cura balnearia está muy limitada; sin embargo, en las alteraciones biliares no litiásicas y en las secuelas de las colecistectomías sí que es indicación clara el uso de aguas mineromedicinales.

Las formas agudas y subagudas de colelitiasis y colecistitis (más aún si hay colangitis) contraindican la crenoterapia. En procesos crónicos la cura hidrotermal debe iniciarse transcurrido un tiempo del episodio doloroso agudo (unos dos meses), utilizándose aguas bicarbonatadas sódicas y mixtas, sulfatadas de mineralización baja y sulfurado-sódicas.

Si hay disfunción del colédoco y del esfínter de Oddi se utilizan aguas de acción colerética y colagoga como las bicarbonatadas mixtas, las sulfuradas y sulfatadas.

A estas acciones se suma el efecto antiácido de las aguas bicarbonatadas modificando la acidez de la secreción biliar; las aguas sulfatadas estimulan el peristaltismo tanto biliar como intestinal, aumentan la secreción y la eliminación de las vías biliares.

Una vez realizada la intervención quirúrgica se puede producir el síndrome postcolecistectomía, donde la cura balnearia está claramente indicada, mejorando la dispepsia biliar, los trastornos digestivos, las disquinesias de las vías biliares y la inflamación posterior con aguas sulfurado-sódicas y bicarbonatadas mixtas.

En las ictericias de origen intrahepático, cuando la causa no es una obstrucción completa, ya sea por litiasis o proceso inflamatorio, se utiliza la cura balnearia con aguas bicarbonatadas mixtas, sulfuradas, clorurado-sulfatadas y sulfato-bicarbonatadas; igualmente en las ictericias causadas por una elevación del umbral para la excreción renal de bilirrubina, la llamada colemia familiar, con resultados muy favorables.

Las terapias médicas que se pueden simulta-  
near son el ácido dimecrotico y la himecro-  
mona; son medicaciones de efectos coleré-  
ticos y colagogos pero sin tener demostrada  
su eficacia terapéutica. Cabe destacar tam-  
bién la eficacia de la alcachofa, el extracto de  
boldo, el diente de león (*taraxacum officinale*) y  
el aceite de oliva más zumo de limón como  
terapias naturales.

---

## Contraindicaciones de la cura. Contraindicaciones específicas

### a) Contraindicaciones absolutas

- Hepatopatías agudas, necrosis o atrofia he-  
pática.
- Cirrosis establecidas.
- Insuficiencia hepática grave.
- Colecistitis agudas.
- Colangitis.
- Obstrucciones de la vía biliar.
- Úlceras pépticas, gastroduodenales, sobre  
todo si están en actividad.
- Estenosis pilórica.
- Procesos diarreicos agudos como el colon  
irritable y colitis graves, ya que la mayoría  
de las aguas utilizadas son hipersecretoras  
y aumentan el peristaltismo intestinal  
efecto laxante, más aún si utilizamos  
aguas sulfatadas y sulfuradas que pueden  
llegar a ser purgantes.

### b) Contraindicaciones relativas

- Insuficiencia hepática en estadio mode-  
rado.
- Síndromes ictericos según la evolución y el  
momento en que se encuentre.
- Pacientes con hipertensión arterial: no se  
puede alargar mucho la cura y hay que  
controlar la tensión arterial a menudo, ya  
que las aguas utilizadas son muy ricas en  
sales, teniendo especial cuidado con las  
sódicas.
- Gastritis hipersecretoras.

### c) Contraindicaciones generales

- Afecciones agudas o en actividad, excepto  
eccemas.
- Tuberculosis, excepto las osteoarticulares.

- Accidente cerebrovascular reciente, crisis  
hipertensivas, edemas agudos de pulmón,  
tromboflebitis grave y sin controlar.
- Cardiopatías: se pueden descompensar al  
aportar líquidos y aumentar la retención,  
arritmias, angor inestable, insuficiencia  
cardiaca congestiva, sobre todo en su ini-  
cio o si están mal controladas o aún per-  
siste la sintomatología.
- Procesos renales graves, nefritis e insu-  
ficiencia renal.
- Carcinomas y procesos tumorales recientes.
- Estados caquéticos.
- Agotamiento, disminución de la capacidad  
de respuesta del organismo ante la agresión.
- Anemias importantes y graves, la existen-  
cia de una aplasia medular y las inmuno-  
deficiencias, dependiendo del estado del  
paciente.
- Enfermedades hematológicas como las  
púrpuras hemólisis, alteraciones graves de  
la coagulación.
- Mal estado general.
- Psicopatías graves.

Todas estas contraindicaciones serán evalua-  
das por el médico hidrólogo presente en el  
balneario al realizar la prescripción del trata-  
miento.

---

## Técnicas y tratamientos a realizar

Actualmente, el tratamiento balneario de es-  
tos procesos se basa casi exclusivamente en  
la **cura hidropínica**.

Se define como la ingesta controlada de agua  
mineromedicinal buscando un efecto terapéu-  
tico, la mayoría de las ocasiones bajo supervi-  
sión y prescripción médica, durante un tiempo  
variable, en unas cantidades precisas y con un  
ritmo determinado según el proceso a tratar y  
con arreglo a la conveniencia del paciente.

La dosificación del agua depende de la tole-  
rancia de cada paciente y de su edad. Tam-  
bién depende de la mineralización. En las pa-  
tologías hepatobiliares las aguas utilizadas  
son muy mineralizadas y, por ello, la dosis es  
menor.

Las tomas se distribuyen a lo largo del día para  
evitar la hipertensión portal, en tres o cuatro  
tomas, y cada toma en tres dosis. Las tomas  
hay que realizarlas a pie de manantial. La can-

tividad de agua que hay que administrar es inversamente proporcional a la mineralización del agua: si son aguas muy mineralizadas se da menos cantidad, y si son poco mineralizadas se puede dar más. Para el tratamiento de procesos hepatobiliares la ingestión se realiza de manera lenta, pocas cantidades, de 300 a 500 ml diarios repartidos por la mañana en ayunas, a mediodía y por la tarde. Hay balnearios que controlan el horario del manantial y se puede hacer una única ingestión por las mañanas repartida en tres tomas, como por ejemplo el balneario de Cestona. Otros balnearios como el de Lanjarón aumentan el efecto de la cura hidropínica para las patologías hepatobiliares (manantial Capuchina), administrando después un agua de efecto diurético como la del manantial San Vicente. Se pueden administrar mezcladas con zumos o agua del grifo para paliar el olor o el sabor fuerte que tienen estas aguas.

La ingestión se realiza siempre a pie de manantial, pudiendo hacerse de diferente forma: tumbado si el paciente es muy sensible, pudiendo tener hipertensión portal, dolor sordo en hipocondrio derecho, si se toma de pie. También se puede realizar a la vez que se camina: es lo que se denomina «pasear las aguas»; esto no produce hipertensión portal. Si se tolera bien se puede tomar de pie por los alrededores del manantial.

Las acciones locales y directas de la cura hidropínica se deben a la temperatura: si son aguas mesotermales e hipertermales disminuyen el peristaltismo de la vía biliar quitando los espasmos, pero si son aguas frías e hipotermales los aumentan, al volumen de agua ingerido, si es grande hay un reflejo de distensión y se estimulan las secreciones y el peristaltismo, y a la presión osmótica, son aguas hipertónicas, por lo que producen mayor absorción por el intestino del agua aumentando la diuresis, pudiendo llegar a deshidratar; por ello se aconseja rehidratar con agua envasada o del grifo.

La duración de la cura suele ser de 2 a 3 semanas, pero hoy en día hay que tener en cuenta que las estancias en los balnearios no suelen ser muy largas, variando de 1 a 2 semanas máximo.

Como efectos secundarios de la cura hidropínica en el tratamiento de las patologías de hígado y vía biliar se puede destacar dentro de la crisis termal general alteraciones del tránsito intestinal, cólicos biliares y dispepsias. El tratamiento es sintomático.

**Otras técnicas** que se pueden realizar y son el complemento ideal a la cura hidropínica es la utilización del agua mineromedicinal en for-

ma de duchas y chorros en el hipocondrio derecho, directamente o disminuyendo la presión si el paciente es muy sensible, realizándolos bajo el agua, la temperatura de aplicación es de 41 a 43° C, durante 3 ó 5 minutos. También se utiliza la balneación, ya sea con baños de burbujas, hidromasaje o baño durmiente, para relajar y aliviar el dolor, sobre todo en cólicos y discinesias; la temperatura suele variar de 37 a 39° C, el tiempo del baño es de 10 a 20 minutos. La aplicación de calor local mediante peloides también consigue un efecto analgésico y antiinflamatorio; el tiempo sería de 30 minutos en región hepática.

Sin embargo, hoy en día en la mayoría de los balnearios estas técnicas no se utilizan, la cura hidropínica es casi la técnica exclusiva. En Caldas de Boí, de sus 37 manantiales la Font del Bosq es la usada en estas patologías; también realizan una ducha hepática en abanico para masajear el hipocondrio derecho buscando un efecto de drenaje de la zona.

---

## Mecanismo de acción por la composición del agua utilizada en estas patologías

### Aguas cloruradas

Las que tienen una acción beneficiosa sobre vesícula biliar son las de débil mineralización (menos de 10 gramos por litro), son iso o hipnóticas, sus efectos son colagogos, aumentan la expulsión de bilis, coleréticos, aumentan la secreción de bilis y también fluidifican la bilis; sin embargo, si son de fuerte mineralización sus acciones son contrarias, por lo que no se utilizarían.

### Aguas bicarbonatadas

Acciones antiácidas y alcalinizantes, aumentan la reserva de bicarbonato y facilitan la evacuación biliar, protegen la célula hepática al mejorar la función glucogénica; también mejoran la absorción de hidratos de carbono y del acúmulo de glucógeno en el hígado al potenciar el efecto de la insulina endógena, la fosforilación oxidativa y con ello la entrada al interior celular. Importantes efectos coleréticos y colagogos (colecistoquinéticos).

### Aguas sulfatadas

Acción colagoga, facilitan la secreción de bilis al intestino e hidrocolerética, estimulan la



producción de bilis más fluida. Dosis elevadas de sulfato sódico y magnésico tienen acción colagoga, y las aguas sulfatadas de baja mineralización, sobre todo las alcalinas, son protectoras de la célula hepática.

### Aguas sulfuradas

Sobre todo las sódicas regulan las secreciones y la motilidad del aparato digestivo, aumentan la secreción biliar, contracción vesicular y la relajación del esfínter de Oddi, la circulación portal y la función de la célula hepática, aumentan el glucógeno hepático, estímulo insulínico, son hipoglucemiantes, antitóxicas, en relación con la sulfoconjugación y la oxidorreducción de determinados fármacos en el hígado, el azufre protege de la intoxicación por metales, se combina con ellos y precipita en forma de sales que son insolubles y acción desensibilizante al disminuir las globulinas plasmáticas.

### Relación de balnearios españoles indicados para patologías hepatobiliares:

- 1) **Alhama de Granada**, población Alhama de Granada, Granada; sulfatadas, bicarbonatadas, cálcicas, magnésicas; cura hidropínica.
- 2) **Alicún de las Torres**, población Villanueva de las Torres, Granada; sulfatadas, cálcico-magnésicas; cura hidropínica.
- 3) **Baños de Benasque**, población Benasque, Huesca; bicarbonatadas, sulfatadas, sódicas; cura hidropínica.
- 4) **Baños viejos de Carballo**, población Carballo, La Coruña; sulfuradas, bicarbonatadas, sódicas; cura hidropínica.
- 5) **Caldas de Boí**, población Barruera, Lérida; sulfuradas, bicarbonatadas, clorurado-sódicas; cura hidropínica y ducha hepática.
- 6) **Caldas de Luna**, población Caldas de Luna, León; bicarbonatadas, cálcico-magnésicas; cura hidropínica.
- 7) **Carballino**, población Carballino, Orense; radiactivas, sulfuradas, bicarbonatadas, sódicas; cura hidropínica.
- 8) **Cestona**, población Cestona, Guipúzcoa; manantial San Ignacio, cloruradas, sulfatadas, sódico-cálcicas; cura hidropínica.
- 9) **El Paraíso**, población Manzanera, Teruel; cloruradas, sulfatadas, sódico-cálcicas; cura hidropínica.
- 10) **Guitiriz**, población Guitiriz, Lugo; sulfuradas, bicarbonatadas-sódicas, radiactivas; cura hidropínica.
- 11) **Hervideros de Cofrentes**, población Cofrentes, Valencia; manantial Hervideros, sulfatadas, bicarbonatadas, magnésicas, cálcicas, carbogaseosas; cura hidropínica.
- 12) **Laias**, población Laias, Orense; radiactivas, sulfuradas, bicarbonatadas, sódicas; cura hidropínica.
- 13) **Lanjarón**, población Lanjarón, Granada; manantial La Capuchina: cloruradas, sódicas, cálcicas, y manantial Salud II: cloruradas, bicarbonatadas, sódico-cálcicas; cura hidropínica.
- 14) **Lobios**, población Lobios, Orense; bicarbonatadas, sódicas; cura hidropínica.
- 15) **Mondariz**, población Mondariz Balneario, Pontevedra; bicarbonatadas, sódicas, carbogaseosas; cura hidropínica.
- 16) **Montanejos**, población Montanejos, Castellón; sulfatadas, bicarbonatadas, clorurado-cálcicas; cura hidropínica.

17) **Panticosa**, población Panticosa, Huesca; sulfuradas, bicarbonatadas; cura hidropínica.

18) **Paracuellos de Jiloca**, población Paracuellos de Jiloca, Zaragoza; cloruradas, sulfatadas, sódicas, sulfuradas; cura hidropínica.

19) **Puente Viesgo**, población Puente Viesgo, Cantabria; cloruradas, sódicas; cura hidropínica.

20) **San Nicolás**, población Alhama de Almería, Almería; bicarbonatadas, sulfatadas cálcico-magnésicas; cura hidropínica.

21) **Sierra de Alhamilla**, población Pechina, Almería; bicarbonatadas, sulfatadas, sódicas; cura hidropínica.

22) **Termas Pallarés**, población Alhama de Aragón, Zaragoza; bicarbonatadas, sulfatadas, clorurado-mixtas; cura hidropínica.

23) **Vallfogona de Riucorb**, población Vallfogona de Riucorb, Tarragona; cloruradas, sulfatadas, sódicas, sulfuradas; cura hidropínica.

24) **Verche**, población Calles, Valencia; bicarbonatadas, sulfatadas, cálcico-magnésicas; cura hidropínica.

25) **Vilas del Turbón**, población Vilas del Turbón, Huesca; bicarbonatadas, cálcicas; cura hidropínica.

De esta relación de balnearios que, por la composición de sus aguas, están todos indicados para tratar patologías de origen hepatobiliar, los que más patologías tratan y más pacientes de este tipo visitan son: *Lanjarón, Baños de Benasque, El Paraíso, Vilas del Turbón, Caldas de Boí, Vallfogona de Riucorb, Mondariz, Cestona, Hervideros de Cofrentes y Montanejos.*

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J y cols. *Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia*. Ed. Complutense. Madrid, 1994.
2. Armijo Valenzuela M. *Compendio de Hidrología Médica*. Ed. Científico Médica. Barcelona, 1968.
3. San Martín Bacaicoa J. *Técnicas actuales de tratamiento balneario. Hidrocinesiterapia*. En: López Geta JA y Pinuaga Espejel JL (Eds.). *Panorama actual de las aguas Minerales y Mineromedicinales en España*. Ministerio de Medio Ambiente. ITGE. Madrid, 2000: 105-114.
4. Martínez Brocca C. *Proyecto de futuro en la recuperación de los balnearios. Balnearios del siglo XXI*. En: López Geta JA y Pinuaga Espejel JL (Eds.). *Panorama actual de las aguas Minerales y Mineromedicinales en España*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid, 2000: 231-235.
5. Reyes Fernández M. *Principios de Hidroterapia y Balneoterapia*. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2005.
6. San José Arango C. *Hidrología médica y terapias complementarias*. Ed. Universidad de Sevilla. Sevilla, 1998.
7. Instituto de Salud Carlos III. *Vademécum de Aguas Mineromedicinales Españolas*. Ed. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2003.
8. Farreras P, Rozman C. *Medicina Interna*. Vol. I. Ed. Doyma. Barcelona, 1992.
9. Garrido Fernández-Pita JI. *Sesiones médico-clínicas*, 2005. <http://balneoterapia.html>.
10. *Médicos de los diferentes Balnearios. Comunicaciones personales*, 2005.

---

# I 4. Afecciones cardiovasculares y hemopatías

**Prof. Dra. Inés Martínez Galán**

Médico Hidrólogo. Doctora en Medicina. Catedrática de la E.U. de Enfermería y Fisioterapia de Toledo. Universidad de Castilla-La Mancha. Presidenta de la Comisión Nacional de Hidrología Médica. Máster Universitario en Reumatología y Enfermedades Médicas del Aparato Locomotor

Tradicionalmente, algunas enfermedades cardiovasculares y tipos de anemias han sido indicaciones claras de las curas balnearias. Actualmente, los avances en el diagnóstico etiológico y en los tratamientos médicos y quirúrgicos han limitado estas indicaciones a un grupo reducido de procesos en los que las aguas medicinales tienen verdaderamente algo que aportar. En muchas ocasiones, la falta de indicación no quiere decir que las aguas mineromedicinales hayan perdido su eficacia, sino que existen otras alternativas terapéuticas más eficientes.

En España son pocos los pacientes de este tipo que acuden a los balnearios para realizar tratamientos específicos. Esto se debe, en parte, a la falta de especialización de los balnearios españoles y a la falta de balnearios con las aguas más indicadas para estos procesos. Sin embargo, aunque el motivo de consulta sea otro, muchos de los pacientes que recurren a las curas balnearias presentan patología cardiovascular, que hay que tener en cuenta a la hora de realizar la prescripción y que, en ocasiones, contraindica la cura balnearia.

Por ello, este capítulo comienza con una serie de consideraciones generales sobre la cura balnearia en afecciones cardiovasculares, y después se comentan de manera específica las indicaciones en el ámbito de la cardiología y la angiología, para finalizar con las hemopatías.

---

## Enfermedades cardiovasculares

### Aspectos generales

De forma general, se puede decir que las curas balnearias están indicadas en los procesos cardiovasculares de tipo funcional y los relacionados con desequilibrios neurovegetativos,

pero también existe un número importante de enfermedades cardiovasculares que las contraindican. Por ello, si resulta de interés para el médico especialista y el médico de familia conocer las indicaciones de la cura balnearia en las afecciones cardiovasculares, no es menos importante conocer las contraindicaciones, para poder desaconsejar su realización en estos casos, evitando a sus pacientes desplazamientos, trastornos y gastos innecesarios.

A continuación se recogen las enfermedades cardiovasculares que contraindican de forma absoluta la cura balnearia. Esto quiere decir que en esas situaciones no se deben realizar este tipo de tratamientos, si bien, una vez transcurrido el tiempo o estabilizada la situación, los pacientes pueden acudir a los balnearios donde podrán realizar el tratamiento adecuado a su situación, tomando las precauciones necesarias.

### Contraindicaciones cardiovasculares absolutas

- Insuficiencia cardiaca hemodinámicamente inestable.
- Insuficiencia coronaria hemodinámicamente inestable.
- Infartos de miocardio de menos de 6 meses de evolución.
- Accidentes cerebrovasculares de menos de 6 meses de evolución.
- HTA severa no controlada.
- Isquemias agudas.
- Gangrena.
- Intervenciones vasculares de menos de 3 meses de evolución.
- Flebitis de menos de 3 meses de evolución.
- Agudizaciones de arteriopatías inflamatorias.

Generalmente, los efectos buscados con las curas balnearias sobre el sistema cardiocirculatorio son los debidos a la temperatura, a la inmersión y los efectos específicos de algunos tipos de aguas.

Es bien sabido que las aplicaciones de calor producen vasodilatación, mientras que las de frío producen el efecto contrario. Por su parte, el efecto más evidente de la inmersión sobre el sistema cardiocirculatorio es el aumento del retorno venoso, lo que obliga a un reajuste de la contractilidad y frecuencia cardíaca, para adecuar el gasto cardíaco. Además, la mayor distensión auricular conlleva un aumento sérico del péptido atrial natriurético y, consecuentemente, un efecto diurético rápido.

Tanto los efectos de la temperatura como los de la inmersión se obtienen con cualquier tipo de agua que se utilice, siempre que se recurra a las técnicas adecuadas. Pero, además, algunas aguas medicinales añaden efectos debidos a su composición química. Es el caso de las aguas carbogaseosas y las radiactivas, que son las más indicadas para el tratamiento de las patologías cardiovasculares, si bien pueden utilizarse otros tipos de aguas.

Las aguas carbogaseosas se caracterizan por contener más de 250 mg/L de CO<sub>2</sub>. Aplicadas en balneación producen un efecto vasodilatador local y un efecto bradicardizante. Consecuentemente, su aplicación provoca una disminución de la tensión arterial, a lo que hay que añadir el aumento del retorno venoso debido a la inmersión, lo que suele provocar un aumento de la contractilidad cardíaca. No obstante, cuando se respira aire enriquecido en CO<sub>2</sub> se produce taquipnea, que se acompaña de taquicardia y aumento de las resistencias periféricas, por lo que es recomendable que, en la técnica de balneación, la cabeza se sitúe lo más aislada posible de la superficie acuática. Otro efecto que se produce con la balneación en aguas carbogaseosas es la disminución de la sensación térmica, por lo que se toleran como indiferentes aplicaciones a temperaturas de 31-34°.

Las aguas radiactivas se caracterizan por contener más de 67,3 Bq/L de gas radón<sup>222</sup>. Este gas produce una acción simpaticolítica, que tiene como consecuencia la disminución de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca al producir una inhibición el Sistema Nervioso Simpático.

### **Cura balnearia en cardiopatías**

Entre las indicaciones clásicas de la cura balnearia se encuentran la endocarditis reu-

mática una vez superada la fase aguda, valvulopatías compensadas, secuelas de comisurotomías, miocarditis crónicas leves y compensadas, arritmias funcionales debidas a desequilibrios neurovegetativos sin lesión cardíaca, angina de esfuerzo cuando no presenta sintomatología y con ECG normal y la fase de rehabilitación del infarto de miocardio. Sin embargo, en el momento actual ninguna cardiopatía se considera indicación de la cura balnearia, ya que todas encuentran tratamiento eficaz en el ámbito farmacológico o quirúrgico. No obstante, tampoco se pueden considerar contraindicadas y aquellos pacientes que acudan a realizar una cura balnearia por otros motivos pueden ver mejorada su funcionalidad cardíaca.

En los pacientes cardiopatas hay que ser especialmente prudente a la hora de instaurar el tratamiento balneoterápico. Concretamente, en el caso de la balneación es recomendable comenzar por baños de corta duración (8-10 minutos) y a temperatura indiferente, para ir incrementándolos hasta llegar a los 20 minutos de duración y 38° C. En aquellos casos en que el paciente no tolere el baño completo se puede recurrir a semibaños o baños tres cuartos.

### **Cura balnearia en arteriopatías**

Entre las arteriopatías periféricas, la principal indicación son las arteriopatías funcionales y las arteriopatías oclusivas de miembros inferiores. En los casos de arteriopatía diabética y en la hipertensión arterial, la cura balnearia debe considerarse coadyuvante del tratamiento médico.

Las arteriopatías funcionales incluyen aquellos cuadros que presentan síntomas y signos relacionados con alteraciones en la circulación arterial periférica, pero en los que no se encuentra lesión orgánica y son debidos a alteraciones de tipo vasomotor que afectan a las arterias de pequeño calibre y arteriolas, sobre todo en las partes distales de miembros superiores e inferiores. Se distinguen dos grandes grupos, las producidas por vasoconstricción y las debidas a vasodilatación, siendo las primeras las que encuentran beneficio en las curas balnearias. Entre ellas, las principales indicaciones son el síndrome y la enfermedad de Raynaud.

Las arteriopatías oclusivas de miembros inferiores se deben habitualmente a arteriosclerosis, siendo los estadios de claudicación intermitente y de dolor en reposo los que mayor beneficio obtienen con la cura balnearia.

El efecto buscado con la balneoterapia es la vasodilatación, en parte debido al efecto del calor, y en el caso de las aguas carbogaseosas y radiactivas se añade la acción vasodilatadora del CO<sub>2</sub> y del radón, respectivamente, siendo éstas las aguas más indicadas en estos procesos, aunque también pueden utilizarse aguas bicarbonatadas o cloruradas.

De especial relevancia resultan los tratamientos con aguas carbogaseosas, que tienen la ventaja de que su efecto vasodilatador se produce de manera local en las zonas expuestas al agua, con lo que es posible realizar tratamientos locales, evitando los efectos de la vasodilatación general producidos por los tratamientos farmacológicos.

Las técnicas más recomendables en el tratamiento de estos problemas son las de balneación, duchas, ejercicios en piscina y pasillo de marcha.

El baño puede ser total o parcial. En el caso de aplicar baños totales, la duración será de 10-20 minutos y a temperaturas de alrededor de 32-34° C para las aguas carbogaseosas y algo más elevadas (38-39° C) para las aguas radiactivas. Los baños parciales, en forma de maniluvios o pediluvios, dependiendo de la localización de los síntomas, tendrán una duración entre 10-15 minutos, y la temperatura de aplicación puede ser de 36 a 40° C en el caso de miembros superiores y algo menor en el caso de miembros inferiores.

Los baños de gas carbónico seco, bien sean totales o parciales, no están disponibles en los balnearios españoles. Son baños en los que el paciente se introduce, total o parcialmente, en un recipiente estanco que contiene gas carbónico procedente del agua medicinal. Están indicados en los casos de arteriopatías en los que está contraindicada la hidroterapia (afeciones cutáneas, úlceras de miembros inferiores, etc.) o en pacientes frágiles (ancianos, broncopatías severas, etc.). Con esta técnica no existen los efectos debidos a la temperatura ni a la inmersión, sino que su acción se debe al efecto vasodilatador cutáneo y muscular del gas carbónico en las regiones expuestas. La duración de estos baños será de 10 a 20 minutos.

Las duchas pueden ser, igualmente, totales o parciales y realizadas con agua o gas termal (estas últimas no disponibles en España). Las duchas totales estarían indicadas en los pacientes que no toleran la inmersión y se aplican a temperaturas que oscilan entre los 37-40° C. Las duchas locales sobre miembros inferiores están especialmente indicadas en las arteriopatías que cursan con claudicación, y

estarían contraindicadas en los casos de ulceración cutánea; en estos casos estaría indicada la ducha de gas seco aplicada a presiones que oscilan entre 0,1-0,8 bar durante 15 minutos, o bien una ducha filiforme con el fin de conseguir un desbridamiento y detersión de los tejidos.

De especial interés son los baños realizados en pasillo de marcha, que consisten en una piscina de agua medicinal, con forma de pasillo, en la que los pacientes realizan marcha durante 10-15 minutos, de manera colectiva o individual. La forma de la piscina puede variar, pero es recomendable que existan zonas de distinta profundidad, que permitan adaptar la técnica a las necesidades de cada paciente. En las arteriopatías de miembros inferiores la profundidad utilizada más frecuentemente oscila entre 40-60 cm, y la temperatura de aplicación estará entre 31 y 34° C para las aguas carbogaseosas y algo superior para otro tipo de aguas. En caso de no disponer de pasillo de marcha se puede recurrir a las movilizaciones en piscina.

En el Balneario de Royat (Francia) se desarrolló durante los años treinta una técnica de gran eficacia, consistente en la inyección subcutánea de gas carbónico en las zonas isquémicas, con lo que se consigue una vasodilatación arterial muscular. Esta técnica debe ser aplicada por el médico, quien adaptará el volumen de gas insuflado y la presión de aplicación a la situación de cada paciente. Contraindican el uso de esta técnica la presencia de insuficiencia venosa severa, edemas importantes, lesiones cutáneas, y tampoco puede utilizarse en los pacientes con insuficiencias cardíacas y respiratorias severas o deterioro general importante. En los balnearios españoles no se dispone de esta técnica.

Además, la cura termal con aguas bicarbonatadas utilizadas en bebida puede aportar un efecto beneficioso en las arteriopatías relacionadas con la diabetes y la arteriosclerosis y por su acción sobre la glucemia y el metabolismo lipídico.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el balneario es un medio muy adecuado para realizar actividades de educación sanitaria, y se debe aprovechar la estancia en los balnearios para incidir en el cambio de los hábitos de riesgo cardiovascular (dieta, ejercicio, tabaco, etc.)

### **Cura balnearia en flebopatías**

Las venopatías o flebopatías son procesos muy frecuentes, que suponen un elevado cos-

te socioeconómico, estimándose que en España el coste global derivado de los cuidados de las flebopatías supone el 1,5% del presupuesto total de la sanidad.

Las venopatías más relevantes son las varices y la enfermedad tromboembólica. Las primeras afectan aproximadamente al 15-20% de la población general, aumentando el porcentaje al 50% en la población mayor de 60 años. Las varices en sí mismas constituyen un problema, pero además son causa de un 1/3 de las úlceras de las extremidades. Por su parte, la trombosis venosa o enfermedad tromboembólica, además de ser la causa de la mayoría de los embolismos pulmonares, evoluciona en un 75% de los casos a una insuficiencia venosa crónica, estimándose una prevalencia del 9% en España.

Las curas balnearias están indicadas en la insuficiencia venosa crónica (bien sea de origen varicoso o posttrombótico), en las varices y en las secuelas de trombosis venosa profunda.

Las varices pueden beneficiarse de la balneoterapia en cualquiera de sus estadios, tanto si son primarias como secundarias, pero los mayores beneficios se obtienen en el segundo estadio, caracterizado por la presencia de cansancio y pesadez de piernas en relación con el ortostatismo, edema de localización distal que desaparece en decúbito, prurito y dolor, y en el tercer estadio, en el que ya existe pigmentación cutánea por depósitos de hemosiderina, prurito intenso y atrofia cutánea. Las úlceras cutáneas características del estadio cuarto también pueden beneficiarse de la cura balnearia, pero requerirán un tratamiento específico.

En el caso de la enfermedad tromboembólica serán sus secuelas, es decir, el síndrome posttrombótico, la indicación para la cura balnearia. El síndrome posttrombótico se caracteriza por la presencia de edema al final del día, dolor, pigmentación cutánea por estasis, atrofia cutánea y ulceración.

Las técnicas más recomendables en estos casos son las de balneación, duchas, masaje bajo ducha, movilizaciones en pasillo de marcha o en piscina.

Los baños se aplicarán a temperaturas situadas entre 33-36° C, para evitar la vasodilatación; tendrán una duración de 15-20 minutos y, para conseguir la máxima eficacia, la bañera debe tener la profundidad suficiente como para obtener una presión hidrostática que se oponga a la presión venosa. Estos baños pue-

den ser simples, aero baños y baños de hidromasaje; en estos últimos se producirá un masaje suave sobre la superficie cutánea.

La ducha general tendrá una duración de 3-5 minutos y se aplicará a temperatura de 33-36° C. Las duchas locales a presión de tipo filiforme pueden utilizarse en el tratamiento de las lesiones ulcerosas por su efecto de desbridamiento y detersión de los tejidos.

En el caso de recurrir a la técnica de chorro general, en las zonas afectadas debe aplicarse a temperatura fresca, a baja presión y con prudencia, debido a la fragilidad capilar que padecen la mayoría de estos pacientes.

El masaje bajo ducha de tipo Vichy se realiza en una camilla bajo una ducha en lluvia a una temperatura de 28-30° C, mientras se realiza un masaje delectivo que debe ser aplicado por fisioterapeutas cualificados.

Las movilizaciones en piscina y en pasillo de marcha posiblemente sean las técnicas por excelencia para el tratamiento de las insuficiencias venosas crónicas, si bien están contraindicadas en pacientes con ulceración o infecciones cutáneas.

Los pasillos de marcha o piscinas de deambulación tendrán una profundidad de unos 80 cm, la temperatura será de unos 28° y las sesiones tendrán una duración entre 15 y 25 minutos, durante los cuales el paciente realiza deambulación de manera continuada; el suelo puede estar cubierto de guijarros que estimularán la planta del pie al realizar la marcha, y pueden disponer de chorros de aire o agua subacuáticos que producirán un masaje ligero sobre los miembros inferiores.

En el caso de la piscina, la temperatura será de 32-33° y las sesiones tendrán una duración entre 15-20 minutos. En este caso, a los efectos de la inmersión se añaden los de la cinesiterapia activa, que deberá estar dirigida por un fisioterapeuta y que estará encaminada a mejorar el retorno venoso.

De especial interés en los casos en los que se quiera mejorar la vasomotricidad son las llamadas duchas escocesas, en las que el agua se aplica de manera alternante a temperatura fría y caliente, generalmente durante 1 minuto a temperaturas en torno a 20° y después durante 3 minutos a 40°, repitiéndose este ciclo durante 15-20 minutos y terminado con agua fría. De esta manera los vasos se someten a vasoconstricción y vasodilatación alternativamente, realizándose una especie de gimnasia vascular, que tonifica la pared vascular.

Una vez finalizado cualquiera de los tratamientos, el paciente debe realizar reposo con los miembros inferiores elevados durante 1-2 horas.

### **Vasculopatías linfáticas**

De entre las vasculopatías linfáticas es el linfedema, tanto primario como secundario, el cuadro que puede obtener beneficio con las curas balnearias. En nuestro medio, la causa más frecuente de linfedema secundario es la linfadenectomía de ganglios axilares o inguinales, que habitualmente se practica para estadiar distintos procesos neoplásicos. Por ello, antes de instaurar una cura balnearia en estos pacientes habrá que asegurarse de la situación en que se encuentra su enfermedad.

En estos casos el efecto buscado es la disminución del edema, lo que se consigue gracias a la acción de la presión hidrostática en inmersión, por lo que las técnicas más recomendables son las movilizaciones en piscina. La temperatura de aplicación debe ser alrededor de 32-33° C, y en cualquier caso siempre menor de 36° C, para evitar la vasodilatación. Además, se deben evitar las técnicas con presión, dada la fragilidad de este sistema y las bajas presiones que soporta.

Una vez finalizada la sesión en piscina se recomienda realizar un secado riguroso especialmente de los pliegues interdigitales para evitar infecciones cutáneas, utilizar cremas hidratantes y realizar reposo con el miembro afectado dispuesto de manera que se favorezca la evacuación aprovechando la acción de la gravedad.

Las linfangitis y trombosis linfáticas superficiales contraindican la cura balnearia.

### **Hemopatías**

Dentro de las enfermedades hematológicas, las anemias ferropénicas constituyen la indicación clásica y principal de las curas balnearias.

Las anemias ferropénicas se deben a una disminución del hierro del organismo, que puede suceder en todas las edades. En España, entre un 7-12% de los lactantes y preescolares lo padecen, mientras que en los varones adultos y escolares es inferior al 1% y en las mujeres es del 4%.

La causa más frecuente en nuestro medio es la pérdida excesiva, debida a pequeñas hemorragias crónicas de origen digestivo y, en el caso de la mujer, de origen menstrual. Otras causas se relacionan con la disminución del aporte por una dieta deficiente, el aumento de las necesidades en determinadas etapas de la vida (durante los 6 a 24 primeros meses de la vida, la menstruación, el embarazo, etc.) y, más raramente, puede estar causada por una disminución en la absorción de hierro o por alteraciones en su transporte.

El tratamiento debe ir encaminado a corregir la causa, por lo que se debe establecer el diagnóstico etiológico, pero además se debe administrar hierro para corregir su déficit. Habitualmente se administra por vía oral y preferiblemente en forma de hierro ferroso, de mejor absorción que el hierro férrico, en dosis de 100 mg/día.

Es evidente que las aguas ferruginosas son las aguas medicinales indicadas en el tratamiento de estos problemas. Este tipo de aguas se caracterizan por tener un contenido en hierro ferroso superior a 10 mg/L. Su administración se hace por vía oral y a pie de manantial, ya que al contacto con el aire el hierro ferroso se transforma en férrico, precipitando, y, por tanto, al cabo de unos minutos se pierde una gran parte de su utilidad terapéutica. La cantidad a administrar dependerá de la concentración de hierro de cada tipo de agua, estimándose que se deben ingerir 1-2 L/día. La forma de administración será 3-4 tomas de 200 cc espaciadas 15 minutos, y esto se repetirá 3-4 veces a lo largo del día.

Está comprobado que la absorción del hierro de las aguas medicinales es mejor que la administrada en forma de fármacos, siendo también mejor su tolerancia, no existiendo apenas los efectos secundarios propios de estos fármacos como náuseas, molestias epigástricas, estreñimiento, etc.

Sin embargo, en el momento actual no parece adecuado realizar una cura balnearia completa para tratar una anemia ferropénica, por lo que esta indicación de la hidrología médica ha quedado relegada en la actualidad. No obstante, en aquellos pacientes que precisen una profilaxis de la ferropenia, o que necesiten realizar una cura balnearia por otros motivos y que presenten ferropenia, puede ser de utilidad recomendarles una o dos estancias al año en establecimientos balnearios de aguas ferruginosas.

---

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacai-coa J. Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Edit. Complutense, 1994.
2. Bert JM, Beçanson F y cols. Thérapeutique thermale et climatique. Masson et Cie, 1972.
3. Berthier J. Évaluation de la médecine thermale: les indications dans les maladies cardio-artérielles. Press Therm Climat 2004; 141: 53-56.
4. Bonde-Petersen F, Schultz-Pedersen L, Dragsted N. Peripheral and central blood flow in man during cold, thermoneutral, and hot water immersion. Aviat Space Environ Med 1992 May; 63 (5): 346-50.
5. Boulangé M. Les vertus des cures thermales. 2.<sup>a</sup> ed. Editions Espaces 34, 1998. Montpellier.
6. Braundwald E, Fauci A, Kasper DL, Jameson R. Harrison Principios de medicina interna. 16.<sup>a</sup> Ed. Interamericana, 2005.
7. Darryl J. Cochrane. Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: a review. Physical Therapy in Sport 5 (2004): 26-32.
8. Epstein M, Norsk P, Loutzenhiser R. Effects of water immersion on atrial natriuretic peptide release in humans. Am J Nephrol 1989; 9 (1): 1-24.
9. Fabry R, Monnet P, Pittler MH, et al. Suivi prospectif d'une cohorte de 600 patients arteriopathes mambulatoires au stade II de Leriche et Fontaine. Données à 15 ans d'u sous-groupe de 424 patients. Press Therm Climat 2004; 141: 11-25.
10. Farreras Valentí P, Rozman Botsnar C. Medicina Interna. 15.<sup>a</sup> Ed. Elsevier, 2004.
11. Fiscus KA, Kaminski TW, Powers ME. Changes in lower-leg blood flow during warm-, cold-, and contrast-water therapy. Arch Phys Med Rehabil 2005 Jul; 86 (7): 1404-10.
12. Hartmann BR, Bassenge E, Hartmann M. Effects of serial percutaneous application of carbon dioxide in intermittent claudication: results of a controlled trial. Angiology 1997 Nov; 48 (11): 957-63.
13. Kurabayashi H, Tamura K, Tamura J, Kubota K. The effects of hydraulic pressure on atrial natriuretic peptide during rehabilitative head-out water immersion. Life Sci 2001 Jul 20; 69 (9): 1017-21.
14. Martínez Morillo M, Pastor Vega JM, Sendra Portero S. Manual de Medicina Física. Ed. Harcourt Brace, 1998. Madrid.
15. Savin E, Baillart O, Bonnin P, Bedu M, Cheynel J, Coudert J, Martineaud JP. Vasomotor effects of transcutaneous CO2 in stage II peripheral occlusive arterial disease. Angiology 1995 Sep; 46 (9): 785-91.
16. Syndicat national des médecins des stations thermales. Guide des bonnes pratiques thermales. Press Therm Climat 2004; 141: 101-144.

---

## 15. Afecciones neurológicas y psiquiátricas

**Prof. Dra. M.<sup>a</sup> Ángeles Ceballos Hernansanz**

Médico Hidrólogo. Doctora en Medicina. Neuróloga. Profesora Ayudante de la Universidad Europea CEES.  
Departamento de Fisioterapia. Vicepresidenta de la SEHM

Cuando se piensa en la posible aplicación de las aguas mineromedicinales y, por lo tanto, poder llevar a cabo la Cura Termal o Balnearia en las afecciones tanto neurológicas como psiquiátricas, en ambas hay que considerarlo bajo el prisma de una terapia coadyuvante, que en ningún caso va a suplantar el tratamiento farmacológico que el sujeto venga utilizando; es decir, tanto desde el punto de vista de las enfermedades neurológicas como psiquiátricas, será un apoyo para el mantenimiento en determinados estadios clínicos y paliar la evolución de la enfermedad, así como una posible recuperación de unas secuelas.

Desde la perspectiva de la utilización de las aguas mineromedicinales en el ámbito de las afecciones neurológicas o psiquiátricas, pueden utilizarse todos los tipos de aguas, puesto que no existe ninguna contraindicación respecto al tipo de agua a utilizar, pero de todas las existentes se aconseja preferentemente el empleo de:

- Aguas radiactivas, por comportarse como sedantes, analgésicas, relajantes y reguladoras del equilibrio neurovegetativo.
- Aguas cloruradas, al ser esencialmente estimulantes.
- Aguas carbogaseosas, por poseer una acción excitante de forma intrínseca, pero

con la particularidad que al efectuar técnicas en las cuales se esté inhalando el CO<sub>2</sub> del ambiente se induce una cierta analgesia y sedación.

- Aguas sulfuradas, por ser estimulantes generales, así como desensibilizantes y anti-tóxicas.

En España existe gran abundancia de estos tipos de aguas mineromedicinales, distribuidas por toda la geografía en balnearios de gran tradición (tabla 15.I).

Respecto al uso de las diversas aguas mineromedicinales, en ambos campos, tanto de la neurología como de la psiquiatría, se van a emplear técnicas tópicas diversas en cuanto a la zona a tratar (pudiendo ser globales o parciales), así como factores esenciales en su prescripción, desde la temperatura de aplicación (fría, indiferente, caliente), la presión (en este tipo de afecciones será siempre baja, incluso babeante) o el tiempo de exposición a la técnica según se busque un efecto esencialmente relajante, sedante o, por el contrario, un efecto estimulante (tabla 15.II), pero también puede recurrirse a la vía atmiátrica (tabla 15.III) o hidropónica en situaciones especiales, como queda expuesto más adelante en este mismo capítulo.



**Tabla 15.I**

Agua mineromedicinal	Balnearios españoles	
Radiactiva	Alange Alhama Almería Arnedillo Arnoia Arteijo Baños da Brea Caldas D'Estrac Caldas de Basaya Caldas de Bohí Caldas de Oviedo Caldas de Reyes Carballino Carballo Cestona	Cuntis La Garriga La Toja Laias Ledesma Lugo Molgas Mondariz Montemayor Retortillo Titus Valdefernando Villavieja de Nules
Clorurada	Alceda Archena Arnedillo Arteijo Calda de Montbuy Caldas D'Estrac Caldas de Besaya Caldas de Malavella Cestona Chulilla El Paraíso Fitero	Fortuna Fuente Amarga La Toja Lanjarón Mondariz Montbrió Paracuellos San Juan Font Santa Titus Tona Codina Tus Vallfogona de Riucorb
Carbogaseosa	Caldas Malavella Cervantes Chulilla Cofrentes	Lanjarón Mondariz Tona Codina Tus
Sulfurada	Alceda Archena Arnoia Baños da Brea Caldas de Bohí Carballino Carballo Corconte Cuntis Fuente Amarga	Fuente Podrida Laias Ledesma Liérganes Lugo Montemayor Panticosa Paracuellos Retortillo Vallfogona

**Tabla 15.II**

<b>Técnica</b>	<b>Zona tratar</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Efecto</b>
Envoltura	Total	10-20° C	10-30 min	Estimulante
	Parcial	34-36° C	60-180 min	Sedante, relajante, analgésico
		50-60° C	30-90 min	Estimulante
Compresa	Parcial	10-20° C	10-30 min	Estimulante
		34-36° C	60-180 min	Sedante, relajante, analgésico
		50-60° C	30-90 min	Estimulante
<b>Fomento</b>	Parcial	60-70° C	Renovable	Decontracturante, relajante
<b>Ablución</b>	Parcial	12-15° C	10-30 min	Estimulante
<b>Afusión</b>	Parcial	15-30° C	3-5 min	Estimulante
Baño	Total	20° C	3 min	Estimulante
	Tres cuartos	36-37° C	20-60 min	Relajante, analgésico
	Medio cuerpo	38-40° C	5-20 min	Sedante
Baño de remolino	Total	32° C	20 min	Estimulante
Maniluvio		15-25° C	1-10 min	Estimulante
		38-40° C	10-20 min	Relajante, analgésico
Pediluvio		15-25° C	1-10 min	Estimulante
		38-40° C	10-20 min	Relajante, analgésico
Ducha	Total	15° C	1 min	Estimulante
	Parcial	36-37° C	3 min	Sedante
		38-40° C	3 min	Excitante
Ducha escocesa	Total	Alternante	5 min	Estimulante* Sedante*
Chorro	Total	<10° C	1 min	Estimulante
	Parcial	10° C	3 min	Estimulante
		36-37° C	3 min	Sedante, relajante, analgésico
		38-40° C	3 min	Excitante
<b>Ducha-masaje</b>	Total		20 min	Sedante, decontracturante, relajante
	Parcial			
Peloide	Total		20 min	Relajante, decontracturante, sedante
	Parcial			
<b>Estufa</b>	Total		20 min	Relajante** Estimulante**
	Parcial			

\* Es estimulante cuando se finaliza la técnica con agua fría, y es sedante si se finaliza la técnica con agua caliente.

\*\* Es relajante para la persona que presenta habitualmente ansiedad o nerviosismo, y es estimulante para quien habitualmente presenta apatía, depresión o situación distímica.

**Tabla 15.III**

<b>Técnica atmiátrica</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Efecto</b>
<b>Ducha nasal</b>	5 minutos	Descongestionante Sedante
<b>Inhalaciones</b>	10 minutos	Descongestionante Sedante
<b>Pulverizaciones</b>	10 minutos	Descongestionante Sedante

---

## Afecciones neurológicas

En el ámbito de la neurología, bajo la perspectiva de un tratamiento en los balnearios podemos pensar en patologías muy diversas, desde aquellas cuyo síntoma común y prioritario es el dolor hasta entidades resultantes de afectación de raíces nerviosas, músculos o incluso síndromes. A continuación se hace una exposición más detallada de las patologías en concreto, síntomas esenciales de las mismas y su posible tratamiento con aguas mineromedicinales.

---

## Cuadros que cursan con dolor

Según la Asociación Internacional para Estudios del Dolor (IASP), se define el dolor como «una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión tisular real o potencial o descrita como la ocasionada por dicha lesión». De esto se puede deducir que, junto con un componente sensorial generado por la estimulación de las vías nerviosas (nocicepción), existe un componente exclusivamente individual que se traduce en unas sensaciones y experiencias que dan en cada caso al dolor un carácter único y personal. Además, puede presentarse sin concurrir la presencia de una lesión real, y es conveniente recordar que puede cursar con las manifestaciones semiológicas de un proceso patológico específico aunque éste no pueda ser establecido de forma objetiva. Ante esta situación, siempre se debe contemplar frente al dolor el componente emocional o afectivo, es decir, la parcela psíquica, el componente somático y el componente visceral que acompañan a todo dolor.

Desde el punto de vista neurológico, es interesante distinguir entre:

— Dolor nociceptivo, que es el dolor que aparece como consecuencia de la aplicación de estímulos que producen daño o lesión en los órganos somáticos o viscerales, y se debe a la activación de un sistema sensorial encargado de la transmisión y que clínicamente es descrito por los sujetos que lo presentan de formas muy variables, siendo la intensidad y duración del mismo también oscilante. En este apartado se incluiría el dolor propiamente visceral y musculoesquelético.

— Dolor neuropático, que se produce por un daño o cambio patológico a nivel del sistema

nervioso periférico o central. El mecanismo de producción es variado y complejo; se debe a descargas espontáneas y paroxísticas tanto a nivel del sistema nervioso periférico como central, a la pérdida de modulación inhibitoria central y a la interacción de aferentes nociceptivos somáticos y viscerales (aplastamiento, sección, compresión, desmielinización, degeneración axonal, inflamación, isquemia). El sujeto lo describe como quemazón, descargas, pinchazos, alodinia. O bien como un dolor persistente que puede sufrir fluctuaciones de agudizaciones durante semanas, meses o incluso años.

En el caso de las aguas mineromedicinales, sería un tratamiento de medidas no farmacológicas encaminadas a elevar el umbral del dolor y con una actuación que abarcará diversos aspectos:

— Psicológicas: no consiste en abolir el dolor como tal, sino en modificar la conducta del sujeto frente a éste. En la cura termal el efecto Carpenter representa un factor importante.

— Fisiorrehabilitadoras: es conocido que el ejercicio físico, la fisioterapia, y la diatermia son muy útiles para el tratamiento del dolor agudo postraumático, del músculo esquelético y el dolor crónico no maligno.

— Termoterapia en sus dos vertientes:

- Utilización del calor como aplicación de calor superficial (envolturas, compresas, fomentos, baños, etc., de agua caliente). Se produce una relajación muscular e inducción a la vasodilatación focal, favoreciendo el lavado de sustancias algógenas. Pero siempre considerando que está contraindicado en afecciones inflamatorias agudas, por agravar el edema y la actividad inflamatoria.
- Utilización del frío en aplicaciones superficiales (envolturas, compresas o baños de agua fría); de esta forma se reduce el espasmo doloroso de los músculos esqueléticos, la excitabilidad de los receptores del dolor y se induce a la vasoconstricción, con disminución de la inflamación y del edema.

Dentro de las patologías del ámbito neurológico que cursan esencialmente con dolor, crenoterápicamente se puede obtener un buen resultado en:

**Cefalea tensional.** Es la cefalea primaria más frecuente; se puede establecer que el 25% de la población ha presentado en algún momen-

to de su vida una cefalea de tensión episódica, pero que el 3% la sufre de forma crónica. Puede aparecer en cualquier momento de la vida y es más frecuente en el sexo femenino. Es de carácter opresivo, de localización bilateral, intensidad leve-moderada y puede durar varios días. El dolor se acentúa con la presión en los músculos pericraneales y cervicales (tabla 15.IV).

**Cefalea cervicógena** secundaria a contractura de músculos paravertebrales. Es una patología frecuente secundaria a determinadas posturas o actividades mantenidas en el desarrollo del trabajo cotidiano o favorecida por actividades lúdicas como la danza, montar a caballo, etc. (tabla 15.V).

**Cefalea referida**, siendo la situación más habitual la desencadenada por sinusitis. Es una cefalea secundaria. El dolor es referido y dependerá de la localización de la sinusitis: frontal en la sinusitis frontal, en el pómulo en la sinusitis maxilar y retro o interocular en la sinusitis frontal o esfenoidal. El dolor empeora con la palpación local y mejora con posturas que facilitan el drenaje del seno que se encuentre afectado. Desde el punto de vista del tratamiento a nivel de balneario, nunca se efectuará un tratamiento en la fase aguda o de exacerbación; por lo tanto, el tratamiento siempre estará referido a las sinusitis crónicas. Ésta es la situación en la que pueden utilizarse técnicas de la cura atmiátrica (tabla 15.VI).

**Tabla 15.IV**

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Cervical	50-60° C		Renovable
Compresa	Cervical	38-44° C		30-120 min
Fomento	Cervical	60-70° C		Renovable
Baño	Total	36-38° C		20 min
Chorro	Cervical	36-37° C	Babeante	5 min
Ducha	Cervical	36-37° C	1-2 atm	3 min

**Tabla 15.V**

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Cervical	50-60° C		Renovable
Compresa	Cervical	38-44° C		30-120 min
Fomento	Cervical	60-70° C		Renovable
Chorro	Cervical	36-37° C	Babeante	5 min
Ducha	Cervical	36-37° C	1-2 atm	3 min

**Tabla 15.VI**

Técnica	Tiempo
Ducha nasal	5 minutos
Inhalaciones	10 minutos
Pulverizaciones	10 minutos

### Dolor cervical localizado

Síndrome del latigazo cervical, habitualmente con un antecedente traumático previo (tabla 15.VII).

Distonía focal: tortícolis, esencialmente el laterocolix (tabla 15.VII).

Neuralgia occipital o neuralgia de Arnold (por afectación de los nervios occipital mayor y menor), consistente en un dolor unilateral a modo de descargas en la zona suboccipital o parietal, que puede ser idiopática o secundaria a contractura crónica de la musculatura cervical, a traumatismos en la zona del cuello o a cambios osteoartrosicos de la región cervical (tabla 15.VII).

### Dolor cervical y en el hombro

Distonías como tortícolis (tabla 15.VIII).

Lesiones músculo-ligamentosas en cuello y hombro (tabla 15.VIII).

Lesiones de las raíces y nervios del plexo braquial y cervical (nervios serrato anterior, torácico largo y C3-C4) (tabla 15.VIII).

### Dolor cervical con irradiación cefálica

Hernias discales cervicales: suelen cursar con un dolor simultáneo en cuello y miembros superiores, cursan con espasmo muscular reflejo, dolor local con irradiación en la zona de inervación de la raíz y la presencia de parestesias en las metámeras correspondientes a la raíz lesionada (tabla 15.IX).

Tabla 15.VII

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Cervical	50-60° C		Renovable
Compresa	Cervical	38-44° C		30-120 min
Fomento	Cervical	60-70° C		Renovable
Chorro	Cervical	36-37° C	Babeante	3 min
Ducha	Cervical	36-37° C	1-2 atm	3 min

Tabla 15.VIII

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Cervical	50-60° C		Renovable
Compresa	Cervical Hombro	38-44° C 40-44° C		30-120 min 30-120 min
Fomento	Cervical	60-70° C		Renovable
Baño	Total	36-38° C		20 min
Chorro	Cervical Hombro	36-38° C 36-38° C	Babeante	5 min 5 min
Ducha	Cervical Hombro	36-38° C 36-38° C	1-2 atm	3 min 3 min

Tabla 15.IX

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Cervical	50-60° C		Renovable
Compresa	Cervical	38-44° C		30-120 min
Fomento	Cervical	60-70° C		Renovable
Chorro	Cervical	36-37° C	Babeante	3 min
Ducha	Cervical	36-37° C	1-2 atm	3 min

## Dolor en el brazo

Hernias cervicales lateralizadas (tabla 15.X).

Traumatismos de las raíces nerviosas (tabla 15.X).

Lesiones del plexo braquial (trauma, neuritis) (tabla 15.X).

Lesiones de nervios periféricos (supraescapular, mediano, cubital, radial, distrofia simpático refleja) (tabla 15.X).

## Dolor lumbar y en MM.II.

— *Síndromes radiculares* por hernias discales lateralizadas (compresión de raíz L4, L5, S1) y hernias discales mediales (tabla 15.XI).

— *Plexopatías y mononeuropatías* (tabla 15.XI).

— *Meralgia parestésica*: es una neuropatía por compresión del nervio femorocutáneo causado por obesidad, ascitis, traumatismo local o idiopática; cursa con disestesias o dolor quemante en la región anterolateral del muslo (tabla 15.XI).

— *Neuroma de Morton*, por atrapamiento del nervio digital entre las cabezas de los metatarsianos tercero y cuarto; cursa con dolor en la región plantar tanto al andar como en bipedestación (tabla 15.XI).

— *Síndrome del túnel tarsiano*, por compresión del nervio tibial posterior en el túnel tarsiano; cursa con parestesias, dolor quemante en la planta del pie o en el talón, que se irradia hacia la zona gemelar; se agrava con la actividad y mejora con el reposo (tabla 15.XI).

— *Polineuropatías dolorosas* por afectación de fibra pequeña (alcohol, diabetes, etc.) (tabla 15.XI).

— *Dolor del miembro fantasma*: es uno de los más problemáticos efectos después de la amputación de una pierna, brazo o dedo, en el cual la persona dice estar recibiendo sensaciones en el miembro perdido. Es el ejemplo más dramático de dolor neuropático que llega a provocar una discapacidad severa (tabla 15.XI).

— *Distrofia simpática refleja*: es una enfermedad compleja cuyas causas se desconocen, aunque suele relacionarse con antecedentes traumáticos; cursa con una sensación de quemazón continua e intensa asociada a trastorno de la piel y con un fenómeno de exquisita sensibilidad y dolor, conocido como alodinia. Parece ser el resultado de una activación del sistema simpático que produce sustancias que activan los nociceptores del dolor, al tiempo que se producen trastornos vasomotores permanentes (tabla 15.XI).

Tabla 15.X

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Cervical MM.SS. Mano	50-60° C 50-60° C 50-60° C		Renovable
Compresa	Cervical Hombro MM.SS.	38-44° C 40-44° C 38-40° C		30-120 min 30-120 min 30-120 min
Fomento	Cervical	60-70° C		Renovable
Baño	Total	36-38° C		20 min
Maniluvio		38-40° C		10-20 min
Chorro	Cervical MM.SS.	36-38° C 36-38° C	Babeante	5 min 5 min
Ducha	Cervical MM.SS.	36-38° C 36-38° C	1-2 atm	3 min 3 min

Tabla 15.XI

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Lumbar Corta Larga	50-60° C		Renovable
Compresa	Lumbar	38-44° C		30-120 min
Fomento	Lumbar	60-70° C		Renovable
Baño	Total Tres cuartos Medio cuerpo	36-38° C 37-40° C 37-40° C		20 a 60 min 10 a 30 min 10 a 30 min
Chorro	Lumbar	36-40° C	Babeante	10 min
Maniluvio		15-25° C		1-10 min
Pediluvio		15-25° C		1-10 min
Ducha	Lumbar	36-37° C	1-2 atm	5 min
Peloides	Lumbar Col. vertebral	42-48° C 42-48° C		10 a 15 min 10 a 15 min
Estufa	General			5 a 10 min

### Pie doloroso

Está precipitado por diversas causas, pero desde un punto de vista neurológico hay que resaltar que presenta un rico sistema nervioso que confiere a todos los tegumentos y partes blandas no sólo sensibilidad, sino que además recibe en forma instantánea la información re-

ferente a la magnitud de carga soportada por el pie en general e independientemente de cada sector que, separado de la superficie plantar, la transmite a los centros motores corticales y medulares, generando reflejos neuromusculares instantáneos que, a su vez, actúan sobre las acciones musculares periféricas y ayudan, además, a mantener el equilibrio (tabla 15.XII).

Tabla 15.XII

Técnica	Zona	Temperatura	Tiempo
Pediluvio	Pies	37-42° C	15 a 30 minutos
Estufa	Pies		5 a 10 minutos

## Esclerosis múltiple

Enfermedad desmielinizante medida por el sistema inmune de etiología desconocida, cuyo diagnóstico se fundamenta en criterios clínicos, existiendo la presencia de lesiones en sustancia blanca distribuida en tiempo y en espacio, visualizadas a través de resonancia magnética. Se da entre los 15 y 50 años, puede presentar uno o varios síntomas neurológicos, de curso fluctuante con recurrencias y remisiones o de forma progresiva...

En el momento del brote agudo no ha lugar para el tratamiento con aguas mineromedicinales, pero sí en la fase postcrítica o en la fase interbrote, para paliar las secuelas que ha dejado el brote o los brotes previos, como son la fatiga, lasitud, dolor, espasmos paroxísticos.

Ante un posible tratamiento hidroterápico se debe tener en consideración el denominado «Fenómeno de Uttoff», el cual se aborda en el epígrafe último de este capítulo, sobre cuidados a considerar en la cura termal (tabla 15.XIII).

Tabla 15.XIII

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envolturas	MM.SS. MM.II.	10-20° C 10-20° C		30-120 min 30-120 min
Compresas	MM.SS. MM.II.	10-20° C 10-20° C		30-60 min 30-60 min
Abluciones	Generales Locales	20-25° C 20-25° C		3 min 3 min
Afusiones	Locales	20° C		3 a 5 min
Baños	Total Medio cuerpo	20° C 20-25° C		3-5 min 3-5 min
Maniluvios	Manos	15-25° C		1 a 10 min
Pediluvios	Pies	15-25° C		3-5 min
Ducha-masaje	Total			20 min

## Transtornos del movimiento

Comprendiendo los que cursan con pobreza o lentitud de movimientos con aumento de tono muscular o rigidez y aquellos otros que se caracterizan por presentar movimientos involuntarios.

### Síndromes rígido-acinéticos

*Enfermedad de Parkinson:* cursa con temblor de reposo, rigidez, acinesia, junto con otros síntomas no menos invalidantes como inestabilidad postural, trastornos de la marcha, disfunción cognitiva, voz bitonal, alteraciones

vegetativas (hiperhidrosis, estreñimiento, dermatitis seborreica), etc. Es de curso progresivo y causa desconocida (tablas 15.XIV y 15.XV).

*Parkinsonismos secundarios:* son frecuentes y de causas variadas como inducidos por fármacos (antipsicóticos, antieméticos, flunaricina, cinaricina). Parkinsonismo vascular por infartos cerebrales subcorticales múltiples (tabla 15.XIV).

*Síndrome de Steel-Richardson-Olzewski* o parálisis supranuclear progresiva, caracterizado por rigidez distónica de la musculatura cervical posterior, con una marcha atáxica con afectación importante de los reflejos de enderezamiento, así como oftalmoplejia supranuclear, diplopia, caídas, disartria y trastorno mental leve o moderado (tabla 15.XIV).

Tabla 15.XIV

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Baño	Total	36-38° C		20 a 60 min
Chorro	Total		Babeante	5 min
Ducha	Total		1-2 atm	3 min

### Síndromes coreicos

*Corea de Huntington:* cursa con movimientos involuntarios, arrítmicos y rápidos, continuos, que comienzan siendo simples para, con el tiempo, convertirse en más elaborados y complejos, sin finalidad alguna (tabla 15.XV).

### Distonías

*Distonía de torsión idiopática:* son movimientos involuntarios relativamente lentos, no rítmicos, que condicionan una postura anormal de cualquier parte del cuerpo que, con el tiempo, termina haciéndose generalizada (tabla 15.XV).



*Distonias de torsión secundarias a un gran número de enfermedades (tabla 15.XV).*

### Hallervorden-Spatz

Comienza en la niñez-adolescencia con movimientos involuntarios tipo coreoatetósico o tembloroso, junto con posturas distónicas, rigidez, piramidalismo, ataxia y deterioro mental (tabla 15.XV).

### Tics

*Síndrome de Guilles de la Tourette:* es de etiología desconocida, comienza en la edad infantil, cursa con tics motores y vocales de evolución crónica, acompañándose de coprolalias, ecolalias y comportamiento obsesivo-compulsivo. Presentan periodos de mejoría espontánea que no duran más de tres meses (tabla XV).

**Tabla 15.XV**

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Total Larga Completa Transpiratoria	50-60° C		Renovable
Compresa	Zona afectada	38-44° C		30-120 min
Fomento	Zona afectada	60-70° C		Renovable
Baño	Total	36-38° C		20 a 60 min
Chorro	Total		Babeante	5 min
Ducha	Total		1-2 atm	3 min
Ducha escocesa	Total	Alternante		10 min
Ducha-masaje	Total			20 min
Peloides	Total	42-48° C		10 a 15 min
Estufa	General			5 a 10 min

## Enfermedades del músculo, unión neuromuscular y nervio periférico

### Neurona motora

*Poliomielitis y síndrome postpolio.* La poliomielitis aguda, de incidencia ya escasa, cursa con un síndrome meníngeo, fiebre y posteriormente con un síndrome de motoneurona inferior, con parálisis flácida, asimétrica. En esta fase aguda no se efectuará ningún tratamiento a nivel de utilización de aguas mineromedicinales, pero en el síndrome postpolio, que aparece años después de haber sufrido la meningiomielitis y que cursa con debilidad muscular y espasmos en las zonas musculares afectadas, sí procede la utilización de técnicas crenoterápicas (tabla 15.XVI).

### Nervio periférico y raíces nerviosas

*Síndrome de Guillain-Barre:* es una polirradiculoneuropatía inflamatoria de causa desconocida, que cursa inicialmente con parestesias y dolor neurítico y subagudamente con parálisis flácida de las cuatro extremidades, con arreflexia y frecuentemente diplegia facial. Durante dos a tres semanas es progresivo el cuadro, llegando incluso a precisar de respiración asistida. Comienza posteriormente una recuperación paulatina, llegando incluso a caminar a los dos meses de iniciado el proceso, si bien en un 40% las secuelas motoras y sensitivas perduran más de un año. Es en el momento de superada las fases críticas, cuando son dados de alta del medio hospitalario, cuando procede que puedan utilizar las aguas mineromedicinales (tabla 15.XVI).

*Neuropatía o polineuropatías diabéticas, nutricionales (por déficit de tiamina, postgastrec-*

tomía, etc.), tóxicas (arsénico, plomo, organofosforados, hexacarbonos), inducidas por fármacos (amiodarona, isoniazida, fenitoína, etc.), alcohólicas. Cursan con alteraciones sensitivas como disestesias, quemazón, pinchazos, dolores urentes, o alteraciones motoras como debilidad (tabla 15.XVI).

*Neuropatías por compresión*, atrapamiento, traumatismos (plexo braquial, plexo lumbosacro, canal carpiano, nervio cubital, nervio ciático, meralgia parestésica, nervio plantar, metatarsalgia de Morton), que cursan con parestesias y con un déficit motor de los músculos de la zona afectada (tabla 15.XVI).

**Tabla 15.XVI**

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Total Larga Completa Transpiratoria	50-60° C		Renovable
Compresa	Zona afectada	38-44° C		30-120 min
Fomento	Zona afectada	60-70° C		Renovable hasta 1 hora
Fomento	Zona afectada	60-70° C		Renovable varias horas
Baño	Total	36-38° C		20 a 60 min
Chorro	Total	36-37° C	3-4 atm	3-5 min
Ducha	Total	36-37° C	1-2 atm	3 min
Ducha escocesa	Total	Alternante		10 min
Ducha-masaje	Total			20 min
Peloides	Total	42-48° C		10 a 15 min
Estufa	General			5 a 10 min

*Síndrome de piernas inquietas*: es un cuadro de difícil descripción por parte del paciente (apretón, tirón, desazón en la zona gemelar) que dura de 30 a 60 segundos, que se repite periódicamente. Esencialmente aparece cuando el sujeto está tumbado o sentado, lo que le obliga a mover las piernas para aliviar el síntoma, o incluso a levantarse de la cama

y caminar. Aun siendo de etiología desconocida, se ha relacionado con factores genéticos, anemia, ansiedad, depresión, etc. (tabla 15.XVII). En el caso de ser la causa una anemia ferropénica, durante su estancia en el balneario se puede llevar a cabo una cura hidropónica con aguas ferruginosas (tabla 15.XVIII).

**Tabla 15.XVII**

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	MM.II.	Fría		Renovable
Compresa	MM.II.	Fría		30-120 min
Baño	Total Medio cuerpo	36-38° C 36-38° C		20 a 60 min 20 min
Pediluvio		15° C Alternante		1 min 3 min
Ducha	MM.II.		1-2 atm	1-2 min
Ducha escocesa	Total	Alternante		10 min
Ducha-masaje	Total			20 min

Tabla 15.XVIII

Técnica	Cantidad	Forma
Hidropónica con agua mineromedicinal ferruginosa	1-2 litros/día	En ayunas, tomas de 250 ml al día repartidas en 2-3 veces por intervalo de 10-15 minutos

### Enfermedad de neurona motora

*Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA)*: es una enfermedad degenerativa, de presentación esporádica, siendo la edad de comienzo en el adulto, con una evolución progresiva y cuya etiología es desconocida. Causa una degeneración de la vía piramidal junto con una atrofia simple de la motoneurona inferior que finalmente desaparece. Aunque hay varias formas de presentación, la clásica consiste en una amiotrofia de las manos junto con síntomas piramidales, aunque otras formas de presentación son con afectación bulbar, cursando con disfagia y alteración severa en la fonación hasta el mutismo. El curso es progresivo y la mitad de los afectados mueren a los 3 años de iniciada la enfermedad (tabla 15.XIX).

### Unión neuromuscular

*Miastenia*: es una enfermedad de naturaleza autoinmune y etiología no conocida (aunque el timo tiene una gran importancia en el origen) en la que se produce una disminución del número de receptores de acetilcolina de la unión neuromuscular. Clínicamente se manifiesta por debilidad y fatigabilidad de los músculos voluntarios. La clínica es muy variable según los músculos que se encuentren

afectados; lo más frecuente es la diploplia, ptosis palpebral, cansancio generalizado, disartria, disfagia o disfonía (tabla 15.XIX).

### Músculo

*Miopatías congénitas*: se les denomina también miopatías benignas de la infancia. Son afecciones que causan hipotonía desde el nacimiento y su evolución suele ser benigna. Presentan una CPK normal y el EMG indica una naturaleza neuromuscular. Hay un retraso en las adquisiciones motoras y suele acompañarse de deformidades esqueléticas asociadas (tabla 15.XIX).

*Distrofias musculares progresivas hereditarias*: que presentan cambios degenerativos progresivos de las fibras musculares caracterizados clínicamente por debilidad muscular (distrofia muscular de Duchenne, distrofia muscular de Becker, distrofia muscular de cinturas, distrofia facio-escapulo-humeral, distrofia escapulo-peroneal, distrofia muscular distal, etc.) (tabla 15.XIX).

*Miotonías*: caracterizadas por la dificultad para la relajación muscular tras una contracción voluntaria mantenida o ante un estímulo mecánico del músculo (enfermedad de Steinert, enfermedad de Thomsen, miotonía recesiva generalizada, etc.) (tabla 15.XIX).

Tabla 15.XIX

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envoltura	Total Larga Completa Transpiratoria	50-60° C		Renovable
Compresa	Zona afectada	38-44° C		30-120 min
Fomento	Zona afectada	60-70° C		Renovable hasta 1 hora
Baño	Total	36-38° C		20 min
Chorro	Total	36-38° C	3-4 atm	5 min
Ducha	Total	36-38° C	1-2 atm	5 min
Ducha escocesa	Total	Alternante		5 min
Ducha-masaje	Total			20 min

## Hiperactividad infantil

Entendida como un trastorno de conducta de origen neurológico, que se da en el 3-5% de la

población infantil, siendo el primer trastorno el déficit de atención, seguido de un exceso de actitud motora (tabla 15.XX).

Tabla 15.XX

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Baño	Total	36-38° C		20 min
Chorro	Total	36-38° C	3-4 atm	5 min
Ducha	Total	36-38° C	1-2 atm	5 min
Ducha escocesa	Total	Alternante		5 min
Ducha-masaje	Total			20 min
Estufa	Total			5 min

## Afecciones psiquiátricas

En el ámbito de las enfermedades psiquiátricas, en lo referente al tratamiento en el medio balneario hay que considerar que la cura balnearia en sí misma posee una acción psicoterápica que actúa como equilibradora, junto con determinantes particulares como es la relación médico-paciente, relación con otros agüistas (como una terapia de grupo), efecto Carpenter (predisposición favorable del sujeto que acude a efectuar la cura balnearia), sin dejar de lado la indicación específica de las técnicas crenoterápicas, utilizando adecuadamente las características de cada una de ellas (temperatura, tiempo..).

Básicamente, de la cura termal pueden beneficiarse cuadros de:

— *Distimias*: entendiéndose como tal las personas con un perfil depresivo crónico de bajo grado que puede ser fluctuante o persistente, marcado por pesimismo, tristeza, falta de ilusión por vivir, abandono relativo, letargia, dotadas de actitudes excesivamente autocríticas, baja autoestima y padecimiento por los demás, que pueden presentar episodios de depresión mayor añadidos (tabla 15.XXI).

— *Ansiedad generalizada*: cursaría en aquellos sujetos que presentan una preocupación excesiva sobre una amplia gama de acontecimientos o actividades, que les resulta difícil controlar y que se prolonga más de seis meses en el tiempo. Suele cursar con inquietud, impaciencia, fatigabilidad fácil, dificultad para concentrarse, irritabilidad, tensión

muscular y alteraciones del sueño (tabla 15.XXI).

— *Enfermedades de la civilización*, en las que predomina el estrés mantenido (tabla 15.XXI).

Están contraindicadas todas aquellas patologías que puedan sufrir exacerbaciones en su curso o un comportamiento anómalo, conflictivo o agresivo para consigo mismas o para con el medio, al ser necesario estar en lugares considerados públicos, frecuentados por más personas.

## Cuidados especiales en la cura termal en relación con enfermedades neurológicas y psiquiátricas

*Epilepsia*: las personas que padecen cuadros de crisis comiciales sí pueden acudir a efectuar la cura termal, pero se debe tener especial precaución en cuanto a vigilancia continuada mientras estén efectuando cualquiera de las técnicas, a fin de evitar ahogamientos cuando se encuentren en bañeras o en piscina.

*Accidentes cerebrovasculares*: están contraindicadas las técnicas crenoterápicas en aquellas personas que entre sus antecedentes personales cuentan con haber sufrido un AIT o ACVA en un tiempo inferior a seis meses.

Tabla 15.XXI

Técnica	Zona	Temperatura	Presión	Tiempo
Envolturas	Totales	15-20° C 34-36° C 38-42° C		10-30 min 60-180 min 30-90 min
Compresas	Totales	15-20° C 34-36° C 38-42° C		10-30 min 60-180 min 30-90 min
Abluciones	Totales	12-15° C		10-30 min
Afusiones	Totales	15-30° C		3-5 min
Baño	Total	20-30° C 36-38° C 39-40° C		1-2 min 20-60 min 15-30 min
Chorro	Total		3-4 atm	
Ducha	Total	15-30° C 30-35° C 35-38° C	1-2 atm	30-60 segundos 1-3 min 1 min
Ducha escocesa	Total	Alternante		10 min
Ducha-masaje	Total			20 min
Estufa	Total			15-30 min

*Esclerosis múltiple*: están totalmente contraindicadas las técnicas que lleven implícito efectuarlas con temperatura elevada, como pueden ser los baños calientes o el efectuar estufas, dado que puede precipitarse un nuevo brote o desencadenar el fenómeno de Uttoff, en el cual el paciente comienza con visión en rojo y reagudización de los síntomas motores y sensitivos típicos de los brotes de esta enfermedad.

*Distrofias musculares*: la duración de las técnicas a aplicar a estas personas será de más corta duración para no precipitar fatiga, y siempre el reposo que se efectúa después de realizar cada técnica será superior al habitual (ejemplo: para un baño de 20 minutos, reposo de una hora).

*Cuadros sincopales*: son frecuentes en personas jóvenes tras baños calientes prolongados, por eso se precisa incorporarse y salir de la bañera de forma lenta, pasando lo antes posible al reposo en decúbito.

Para finalizar, recordar que en el medio balneario se llevan a cabo también programas de hidrocinesiterapia, ajustados a patologías en las que se precise disminuir cuadros de rigidez, limitaciones articulares o dolores articulares por desuso, y en el ámbito neurológico son múltiples las enfermedades que cursan con síntomas de esta categoría o, lo que es más frecuente, los presentan como secuelas (como es el caso de ACVA, esclerosis múltiple, etc.).

## Referencias bibliográficas

1. Acarin Tusell N, Álvarez Sabin J, Peres Serra J. Glosario de Neurología, 1989.
2. Armijo Valenzuela M. Curas hidrotermales en psiquiatría. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia. Helioterapia. Editorial Complutense, 1994, pp. 473-484.
3. Ceballos Hernansanz MA, San Martín Bacaicoa J. Accidentes cerebro-vasculares y su tratamiento en el medio balneario. Bol Soc Esp Hidrol Med 1988; III, 3: 146-147.
4. Ceballos Hernansanz MA. Enfermedad de Parkinson y su perspectiva en el campo de la Hidrología Médica y de la Hidroterapia. Bol Soc Esp Hid Med 1992; VII, 3: 127-130.
5. Ceballos Hernansanz MA. Curas hidrotermales en afecciones neurológicas. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Editorial Complutense, 1994, pp. 467-470.
6. Ceballos Hernansanz MA. Enfoque terapéutico del enfermo parkinsoniano en el ambiente balneario. Bol Soc Esp Hidrol Med 1995; X, 1: 53-54.
7. Ceballos Hernansanz MA. Fenómeno de Uhttoff: ¿signo patognomónico, o reacción termal en la esclerosis múltiple? Bol Soc Esp Hid Med 1995; X, 3: 145-148.
8. Gelder M, López-Ibor JJ, Andreasen N. Tratado de psiquiatría. Ars Medica, 2003.
9. Molina JA, Luquin MR, Jiménez-Jiménez FJ. Manual de Diagnóstico y Terapéutica Neurológicos. Viguera Editores, 2002.

---

# 16. Afecciones ginecológicas

**Dra. Ángela García Matas**

Médico Hidrólogo. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Máster en Epidemiología y Salud Pública. Máster en Administración Sanitaria. DEA por la Facultad de Medicina. UCM

---

## Introducción

La demanda de cura hidrotermal en los procesos relacionados con el aparato genital femenino por parte de los agüistas ha descendido mucho en la actualidad. El conocimiento de la etiología de los procesos ginecológicos ha desembocado en un uso racional de la terapia al alcance de los profesionales, con la consiguiente disminución de los procesos que antes eran catalogados como crónicos y para los que ahora existe un tratamiento específico y que los elimina.

No obstante, el papel del agua mineromedicinal en ciertas afecciones ginecológicas sigue vigente. La presencia de trastornos crónicos asociados a procesos degenerativos, y para los que la terapia convencional no tiene más que fármacos que alivian (ejemplo: vaginitis atrófica senil), deja el campo abierto al uso de la cura termal como coadyuvante o como tratamiento principal en este tipo de procesos.

---

## Procesos inflamatorios de los genitales internos

La aplicación de la crenoterapia estaría contraindicada de forma absoluta en todos aquellos procesos inflamatorios en fase aguda sea cual fuera su etiología (infecciosa o tumoral). La utilización de la cura hidrotermal estaría indicada en las secuelas crónicas que como consecuencia de estos procesos agudos se podrían originar.

a) *Vulvovaginitis atrófica*: más frecuente en la edad senil, debe su aparición a la disminución hormonal (estrógenos y progestágenos) que se produce tras la menopausia. Como consecuencia de estos cambios hormonales aparecen cambios morfológicos en el aparato genital femenino, entre ellos la disminución de la longitud y elasticidad de la vagina, cuya mucosa se hace más delgada y friable, disminuyendo la capacidad de lubricación. Clínica-

mente, estos cambios se manifiestan como dispareunia (coito doloroso) y aumento de las infecciones vaginales.

El tratamiento convencional en este tipo de procesos consiste en la reposición hormonal con tratamiento estrogénico (en comprimidos o parches cutáneos). También se puede asociar a cremas lubricantes para resolver la dispareunia de introducción.

El tratamiento hidrológico se debe realizar en estos procesos mediante la aplicación de baños locales, duchas a poca presión o irrigaciones vaginales con aguas de baja mineralización, cloruradas o sulfuradas, aumentando su eficacia en el caso de que sean radiactivas. Muy efectiva también la aplicación de peloides con efecto estrogénico, que en lugares como Francia y Checoslovaquia han sido aplicados intravaginalmente.

b) *Secuelas crónicas de procesos agudos (vulvovaginitis, vulvitis, prurito vulvar, anexitis)*: en todos estos casos el tratamiento convencional consistiría en la aplicación de fármacos analgésicos, entre ellos los inhibidores de las prostaglandinas, que alivian el dolor y disminuyen la inflamación. O en el caso de ser susceptible el tratamiento quirúrgico.

La aplicación de la crenoterapia tiene carácter paliativo o coadyuvante, llevándose a cabo con aguas clorurado-sódicas o sulfuradas, radiactivas, así como aplicando peloides en la zona abdómino-pélvica.

---

## Trastornos de la época puberal

Son susceptibles de tratamiento crenoterápico las formas de ligera hipoplasia uterina, con deficiencia de la función gonadal.

En estos casos puede ser efectiva la aplicación de una cura hidrotermal estimulante que fisiopatológicamente actúa como hipermiante del aparato genital y como estimulan-

te general reforzando el tratamiento hormonal, que es el de base en este tipo de procesos.

Los tipos de aguas a utilizar son cloruradas o sulfuradas en forma de baño general, así como la aplicación de peloides de forma local en la zona abdómino-pelviana.

## Trastornos relacionados con el climaterio

*Definición:*

Perimenopausia o climaterio: etapa de la vida de la mujer que comienza en las primeras manifestaciones clínicas y hormonales del fallo ovárico y finaliza, según la OMS, 12 meses después de la última menstruación o menopausia.

Postmenopausia: período que se inicia tras la perimenopausia y se prolonga hasta el final de la existencia.

*Tratamiento convencional:*

Se basa fundamentalmente en la educación sanitaria y en el reconocimiento de ésta como una etapa más de la vida, donde existen una serie de cambios fisiológicos que, de ser aceptados, pueden convertirla en una de las más agradables de la vida de la mujer.

Aunque existen terapias específicas casi para cada una de las «dolencias» de esta etapa, el reconocimiento de los síntomas y el considerarlos como «normales» puede ayudar mucho en la aceptación de los mismos. Entre las medidas más efectivas, como he comentado, está la realización de Educación Sanitaria, que consistiría fundamentalmente en:

- 1) Recomendar un estilo de vida saludable, haciendo especial hincapié en que el tabaco favorece la osteoporosis. Aconsejar caminar o practicar deporte al menos una hora tres veces por semana.
- 2) Aclarar que la zona genital debe lavarse sólo con agua, evitando jabones y soluciones antisépticas.
- 3) Advertir de los síntomas que necesitan valoración médica: relaciones sexuales molestas, sofocos moderados-intensos, menstruaciones excesivamente abundantes o muy frecuentes, patrones de sangrado anómalo si la paciente está con TSH y sangrado menstrual durante la postmenopausia.
- 4) Comentar que no todas las mujeres necesitan hacer tratamiento con hormonas.

5) Facilitar las direcciones donde informarse de los recursos socioeconómicos de la localidad

6) Ante todo, subrayar los aspectos positivos que conlleva esta nueva etapa.

*Tratamiento hidrológico:*

La crenoterapia se puede enfocar desde varios puntos de vista:

1) Desde una base fisiopatológica, son muchos los trabajos que acreditan que la cura hidrotermal y las aplicaciones de peloides pueden determinar respuestas de tipo estrogénico en las mujeres (Haus e Imana, Canel, Armijo, etc.). También es destacable que determinadas aguas, y muy particularmente las radiactivas, mejoran la bioquímica celular, comportándose como verdaderos estimulantes vitales, al tiempo que mejoran la irrigación, combaten el estasis venoso y se comportan como antiespásticas y antiexudativas, facilitando la recuperación del equilibrio neurovegetativo, frecuentemente alterado en esta fase de la vida femenina.

2) Desde el punto de vista de cambios de hábitos de vida. Independientemente del tipo de agua o el tipo de cura al que deba someterse la mujer por el predominio de uno u otro síntoma (vaginitis atrófica, osteoporosis), la estancia en el establecimiento balneario puede ser aprovechada en este tipo de pacientes para el establecimiento de unas pautas de comportamiento saludable (aumento de ejercicio físico, disminución de hábitos nocivos), que conllevaría un aumento de la autoestima y de la aceptación de los cambios que inevitablemente se van a producir.

3) El aprovechamiento del efecto antioxidante de ciertas aguas mineromedicinales (sulfuradas y bicarbonatadas), demostrado científicamente en diversos estudios, podría ser aplicado a la patología de la mujer durante este período.

*Tipos de aguas:*

- 1) **Aguas de baja mineralización cloruradas o sulfuradas.**
- 2) **Aguas clorurado-sódicas:** descongestionantes y facilitadoras de la circulación pelviana.
- 3) **Aguas sulfuradas:** sedantes y mejoradoras de la irrigación genital.
- 4) **Aguas radiactivas:** sedantes y antiinflamatorias.
- 5) **Peloides.**

Vías de administración:

- 1) **Baño general:** donde la paciente se sumerge en el agua hasta el cuello.
- 2) **Baños de asiento:** se aplican en bañeras de tamaño suficiente que permita a la paciente sumergir la parte baja del abdomen, la pelvis y la raíz de los muslos en el agua, dejando el resto del cuerpo y las extremidades fuera.
- 3) **Irrigaciones y duchas con presión intravaginales:** se trata de la aplicación del agua mineromedicinal dentro de la cavidad vaginal, para lo que necesitamos cánulas de vidrio, porcelana o plástico, de forma adecuada para su adaptación a los genitales externos, terminadas en una oliva poliperforada para permitir la salida del agua mineral procedente de un depósito situado aproximadamente a 1 m sobre el nivel del lecho o cama ginecológica. La temperatura del agua suele ser de 37-40° C y el flujo muy abundante, por lo menos 10-20 litros en otros tantos minutos.

Balnearios españoles:

- **Panticosa (Huesca):** sulfurada, bicarbonatada, sulfatada sódica.
- **Alceda (Cantabria):** sulfatada, clorurado-sódica, cálcica, sulfurada.
- **Carballo (La Coruña):** sulfurada, sulfatada, bicarbonatada sódica.
- **Solán de Cabras (Cuenca):** bicarbonatada, cálcico-magnésica.

#### Contraindicaciones-Efectos adversos

- 1) Las inflamaciones en fase aguda, sea cual sea su origen y su localización, contraindican todo tratamiento crenoterápico.
- 2) Contraindicación absoluta en los cánceres genitales femeninos.
- 3) Hidrorrea termal: se trata de la emisión por genitales externos de un líquido claro, ligeramente amarillento, que en gran abundancia brota a intervalos variables, sin molestias precursoras de ninguna clase o, en todo caso, ligero dolor en bajo vientre que cede fácilmente a la administración de analgésicos.
- 4) Alteraciones del ritmo menstrual.
- 5) Tanto la fase menstrual como el embarazo son períodos que no contraindican la cura termal, pero se aconseja su individualización.

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Madrid. Edit. Complutense, 1994.
2. Rodríguez PL, Ponce Vázquez J, Mourelle Mosqueira L. Técnicas hidrotermales aplicadas a la estética integral. Edit. Videocinco, 2000.
3. Martín Zurro A, Cano Pérez JF. Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica. Harcourt, 2000.
4. Farreras Valentí P, Rozman C. Medicina Interna. Editorial Mosby/Doyma Libros, 1995.
5. Vademécum de aguas mineromedicinales españolas. Universidad Complutense. Instituto de Salud Carlos III, 2004.
6. Bender T, Pratzel H. Health Resort Medicine. International Society of Medical Hydrology and Climatology (ISMH). Verlag, 2002.
7. Ribera Casado JM, Cruz Jentoft AJ. Geriátrica en Atención Primaria. 2.ª ed. Uriach and Cia, 1998.
8. Picado Vallés C, Cobos Barroso N. Asma. Enfermedad Crónica Infantil. Doyma, 1998.
9. Negro Álvarez JM. Rinitis alérgica. Mecanismos y tratamiento. Omega, 1996.
10. SEMFYC. Guía de actuación en Atención Primaria. 2.ª ed., 2002.
11. Romero Velasco E. Indicaciones y Técnicas crenoterápicas. Documento Internet. 9. Indicaciones. PDF.
12. San Martín Bacaicoa J. Técnicas actuales de tratamiento balneario. Balneocinesiterapia. Panorama actual de las Aguas Minerales y Mineromedicinales en España.
13. Balneario, Práctica termal y Turismo en Cataluña. Segunda Parte. 4. Capítulo 3.
14. Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados para publicación en revistas biomédicas [Artículo especial]. Med Clin (Barc) 1997; 109: 756-763.
15. Moral de Gregorio A, Senent Sánchez C. Nuevos impactos medioambientales y ecológicos sobre el aumento de la prevalencia en las enfermedades alérgicas. Cuadernos de Alergología-3/Septiembre 2005/Madrid Médico.



16. Indications dermatologie [doc. on line]. URL: <http://www.cette.org/pro/Inderma.htm>.
17. Maladies de la peau [doc. on line]. URL: <http://www.cette.org/maladiesPeau.htm>.
18. Therm. Pedia./Hydrothérapie locale/techniques d'áspersion [doc. on line]. Disponible en URL: <http://www.cette.org/Pathologie-ORLAspersion.htm>.
19. Fabry R, Schaff G. La station thermale de Royat et ses Indications thérapeutiques. Conférences Thermalies-Porte de Versailles-Paris, 4 mars 1994.
20. Kneipp S. Método de Hidroterapia o mi cura de agua. Ed. José Kösel, 1898.
21. Hernández Torres A, Ramón Jiménez JR, Cuenca Giralde E, Márquez Montes J. Acción antioxidante de la crenoterapia con aguas sulfuradas y peloides sobre el organismo humano, en relación con la edad. Rev Esp Geriatr Gerontol 1999; 34 (4): 215-223.

# 17. Afecciones alérgicas

**Dra. Ángela García Matas**

Médico Hidrólogo. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Máster en Epidemiología y Salud Pública. Máster en Administración Sanitaria. DEA por la Facultad de Medicina. UCM

## Introducción

Las enfermedades alérgicas, como el asma bronquial, la rinoconjuntivitis alérgica y la dermatitis atópica, han experimentado un incremento de su prevalencia en los países industrializados. Este aumento se ha asociado con la correlación entre las enfermedades atópicas y los niveles socioeconómicos. Así, la polinosis es más frecuente en los países ricos que en los pobres, predominando en las áreas urbanas respecto a las zonas rurales, y se da más en los países occidentales que en los del Este de Europa.

Se entiende por respuesta inmune el conjunto de procesos que, como consecuencia del contacto de las células del sistema inmunitario con un antígeno inmunogénico, conduce a la expansión de las clonas linfocitarias específicas para dicho antígeno, así como las diversas funciones efectoras y la forma en que éstas o sus productos operan sobre el antígeno.

Los mecanismos de producción de las enfermedades alérgicas son variados, aunque clásicamente se han clasificado en cuatro grupos:

GRUPO I o de Hipersensibilidad Inmediata. Determinadas por las IgE y la producción de anticuerpos por los linfocitos T y B, dando como resultado la liberación de histamina. Este mecanismo se aprecia en las rinitis alérgicas, el asma extrínseco, la conjuntivitis polínica, la dermatitis atópica, urticaria, angioedema y la alergia intestinal.

GRUPO II. Reacciones citotóxicas que llevan a la lisis celular.

GRUPO III. Destrucción tisular por complejos antígeno anticuerpo.

GRUPO IV. Reacciones celulares de tipo retardado en las que intervienen linfoquinas liberadas por los linfocitos T, pudiendo determinar graves alteraciones celulares.

La aplicación de la terapia hidrotermal en este tipo de patologías ha sido y sigue siendo muy útil, tanto por las características intrín-

secas de las aguas como por el beneficio que supone su forma de aplicación frente a otras terapias convencionales no relacionadas con el agua.

## Enfermedades del aparato respiratorio

### 1. Enfermedades de vías respiratorias superiores: rinitis alérgica

*Descripción:* se trata de una reacción alérgica local desencadenada por la inhalación de alérgenos que causan la liberación de mediadores por los mastocitos de la submucosa sensibilizados con anticuerpos IgE.

*Manifestaciones clínicas:* crisis de estornudos, intenso prurito nasal, rinorrea y congestión nasal que, además, suele acompañarse de prurito, congestión conjuntival y lagrimeo.

*Clasificación:*

*Estacional:* debida a alérgenos polínicos.

*Perenne:* alérgenos presentes de forma continua en el medio ambiente del paciente (ácaros, polvo o pelos de animales) o sustancias alérgicas del medio laboral.

*Tratamiento convencional:* el mejor tratamiento es prevenir la rinitis evitando la exposición al alérgeno. Los fármacos utilizados son:

- 1) Descongestionantes: con muchos efectos secundarios a nivel local frente a un uso continuado.
- 2) Antihistamínicos: con poco efecto sobre la congestión nasal.
- 3) Glucocorticoides: tópicos (budesonida o beclometasona) a la dosis de 100-400 microgramos/día, que puede incrementarse a 600-800 microgramos/día sin que se produzcan efectos sistémicos preocupantes. Sistémicos: sólo se pueden utilizar en los casos de falta de respuesta de los anteriores.

*Tratamiento hidrológico:* las curas hidrotermales pueden ser coadyuvantes y consolidar los efectos de la medicación más selectiva. Tanto la vía de administración como los tipos de aguas, al ser coincidentes con el asma bronquial, se describirán en esta patología.

## 2. Enfermedades de vías respiratorias inferiores: asma bronquial

*Descripción:* se trata de una enfermedad inflamatoria de las vías aéreas, a las que se asocia intensa hiperactividad bronquial frente a estímulos diversos. Actuando conjuntamente, ambos fenómenos ocasionan la obstrucción bronquial, cuya intensidad varía de manera espontánea o por la acción terapéutica.

*Formas clínicas:*

*Asma intermitente:* episodios de disnea con sibilancias, intercalado con períodos asintomáticos. El número de episodios es muy variable de un paciente a otro y en el mismo individuo, así como la intensidad de las crisis. Tiene buen pronóstico.

*Asma persistente o crónica:* presencia de síntomas continuos en forma de tos, sibilancias y sensación disneica oscilante y variable en su intensidad. Precisa el empleo diario de broncodilatadores.

*Asma atípica:* si la enfermedad se presenta en forma de tos persistente, disnea de esfuerzo y/u opresión torácica.

*Tratamiento convencional:* el tratamiento farmacológico dependerá del tipo de asma y de la gravedad del mismo.

Tabla 17.I

	Síntomas clínicos antes del tratamiento	Función ventilatoria	Medicación requerida
<b>Intermitente leve</b>	Síntomas breves, menos de una vez por semana. Síntomas nocturnos, menos de dos veces al mes. Sin síntomas entre crisis	FEM o FEV1 >80% del teórico. Variabilidad <20%	Beta 2 adrenérgicos a demanda (salbutamol, terbutalina)
<b>Persistente leve</b>	Más de una vez a la semana pero no diarios. Exacerbaciones que pueden afectar a la actividad normal. Síntomas nocturnos más de dos veces al mes y menos de una vez por semana	FEM o FEV1 >80% del teórico. Variabilidad 20-30%	Fármacos antiinflamatorios inhalados diarios (1). Posibilidad de añadir broncodilatadores de larga duración especialmente para síntomas nocturnos (2)
<b>Persistente moderado</b>	Diarios. Exacerbaciones que afectan a la actividad normal. Síntomas nocturnos más de una vez por semana pero no diarios. Necesidad diaria de Beta 2 adrenérgicos inhalados	FEM o FEV1 60-80% del teórico. Variabilidad >30%	Fármacos antiinflamatorios inhalados diarios (1) + Posibilidad de añadir broncodilatadores de larga duración especialmente para síntomas nocturnos (2)
<b>Persistente grave</b>	Continuos. Exacerbaciones frecuentes. Síntomas nocturnos casi diarios. Actividad física limitada	FEM o FEV1 <60% del teórico. Variabilidad >30%	Dosis altas de corticoides inhalados (1) + Broncodilatadores de larga duración (2) + Corticoides orales durante temporadas prolongadas (3)

(1) Budesonida, beclometasona, fluticasona.

(2) Salmeterol, formoterol.

(3) Prednisona, metil-prednisolona, deflazacort.

**Tratamiento hidrológico:** las curas hidrotermales pueden ser coadyuvantes y consolidar los efectos de la medicación más selectiva. La composición química de las aguas minerales utilizadas en las vías respiratorias se basa en la presencia de los iones sulfato y bicarbonato, que las dota de un importante poder óxido reductor.

El modo de acción se caracteriza por una disminución de la inflamación asociada a un efecto antiespasmódico. Las aguas minerales sulfuradas tienen una acción eutrófica y cicatrizante por estimulación de la actividad celular, desencadenando una respuesta inmunitaria local, una acción antihipóxica y un aumento de la concentración de 2-3 DPG (liberación local de oxígeno). Además, este efecto se acompaña de una disminución de las IgE séricas y, en el caso de la otitis seromucosa, de una disminución de las IgA.

Los efectos metabólicos locales de las aguas minerales sulfuradas inducen una acción antiinflamatoria e inmunitaria local, puesta en evidencia por la regranulación de los mastocitos, con efectos antirradicales libres. Asimismo, presentan efectos mucolíticos y aumento del movimiento de los cilios, lo que facilita la eliminación de las secreciones. Las aguas bicarbonatado-sódicas, ricas en arsénico, tienen un poder óxido-reductor elevado y efectos antihistamínicos, antiinflamatorios, anticongestivos y antiespasmódicos. Las aguas radiactivas tienen acción relajante, antiespasmódica, fluidificante y reguladora de la distonía neurovegetativa.

Algunas estaciones termales en las que se aplican estos tratamientos tienen el calificativo de «Estación climática de media montaña», caracterizado por una sequedad del aire, ausencia de contaminantes urbanos (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Polvo) y la rarefacción de los alérgenos en altitudes superiores a 1.000 metros (ácaros, estación polínica más corta y específica), que potencian el efecto del tratamiento hidromineral.

La investigación básica ha permitido demostrar la eficacia de las aguas mineromedicinales asociadas al entorno climático en las patologías bronquiales crónicas, espásticas o sobreinfectadas.

*Tipos de aguas:*

Sulfatadas bicarbonatadas sódicas.

**Sulfatadas cálcico-magnésicas.**

**Radiactivas.**

**Bicarbonatadas.**

*Vía de administración:*

**Baño nasal:** consiste en el paso de agua termal con la utilización de una pipeta.

**Irrigación nasal:** introducción y paso de agua termal bajo presión, de una narina a la otra, lo que permite un lavado local del cavum y de las fosas nasales.

**Gargarismos:** utilizados para la limpieza de las amígdalas.

**Pulverizaciones nasales y bucales:** el agua termal es proyectada contra una placa metálica sobre la cual se pulveriza en finas gotitas.

**Humage - nebulización:** consiste en hacer respirar los vapores de agua termal, que así se ponen en contacto con las mucosas rinofaríngeas y con las amígdalas.

Ducha nasal gaseosa: **es la administración de gases termales a baja presión a nivel de las fosas nasales y mediante una cánula.**

**Aerosolterapia:**

Simple: gracias a un sistema neumático, el agua termal, en recirculación, es pulverizada y mantenida a una temperatura tibia.

Sónica: el aparataje es idéntico al sistema de aerosol simple, incorporando un vibrador sónico que permite una mejor penetración y una mejor deposición de las partículas en las vías respiratorias.

Electroaerosoles: las partículas de agua obtenidas, de muy pequeñas dimensiones, pueden penetrar gracias a su tamaño en las zonas bronquiolares y alveolares

Insuflación tubarotimpánica: **permite la administración de gases termales en las vías nasales y timpánicas bajo una presión controlada.**

Ducha faríngea: **es una variante de la ducha filiforme para el tratamiento de las afecciones de la mucosa faríngea.**

**Lavado de los senos por el método de desplazamiento de Proetz:** permite la inyección de agua termal en las cavidades sinusales.

**Aerosol manosónico:** al generador de ultrasonidos se le añade un sistema que permite una sobrepresión momentánea, lo cual favorece la penetración de las partículas en las cavidades sinusales de las vías respiratorias superiores.

*Balnearios españoles:*

**Andalucía:** Alhama de Granada (Granada); Graena (Granada); San Nicolás (Almería); Tolo (Málaga).

**Aragón:** Panticosa (Huesca); Paracuellos de Jiloca (Zaragoza); San Roque (Alhama de Aragón, Zaragoza).

**Cantabria:** Alceda (Cantabria); Liérganes (Cantabria).

**Castilla y León:** Corconte (Burgos); Retortillo (Salamanca).

**Cataluña:** Blancafort (Barcelona); Caldas de Boí (Lérida); Titus (Barcelona).

**Extremadura:** Alange (Badajoz); Montemayor (Cáceres); Valdefernando (Badajoz).

**Galicia:** Acuña (Caldas de Reyes, Pontevedra); Arnoia (Orense); Baños de Brea (Mera, Pontevedra); Carballino (Orense); Cuntis (Pontevedra); La Toja (Pontevedra); Lugo (Lugo).

**Murcia:** Archena.

**Valencia:** Fuentepodrida.

---

## Enfermedades de la piel

### Dermatosis eccematosas

*Descripción:* El término eccema define un patrón determinado de respuesta inflamatoria de la piel a una gran variedad de agentes que le son hostiles. En la clínica general se distinguen tres fases: aguda, caracterizada por áreas de eritema, edema y vesículas; subaguda, con formación de costras y descamación, y crónica, en la que predomina la sequedad cutánea la liquenificación. Como norma general, el prurito debe estar presente en todas las fases.

*Dermatitis de contacto:*

a) *Dermatitis de contacto alérgica:* se trata de una reacción eccematosa como consecuencia del contacto de un alérgeno con la piel de un individuo previamente sensibilizado. Se manifiesta como eccema agudo o subagudo. Tratamiento: la eliminación del alérgeno.

b) *Dermatitis de contacto irritativa:* define una reacción inflamatoria desencadenada por «irritantes primarios», es decir, todo agente físico o químico que aplicado a la piel a una concentración y/o durante un tiempo determinado es capaz de ocasionar una lesión celular. Se manifiesta como un eccema subagudo o crónico. Tratamiento: la eliminación del agente productor.

*Dermatitis atópica:* enfermedad inflamatoria de la piel de curso crónico y recidivante. Afecta especialmente a los niños, en los que predominan las lesiones de eccema subagudo y crónico. En menores de 2 años las lesiones suelen afectar a la cara, los pliegues y las superficies de extensión de las extremidades, mientras que en los niños mayores y en adultos las lesiones se localizan en el hueco antecubital o poplíteo, las manos y los pies. Dado que la erupción es muy pruriginosa, se establece un círculo prurito-rascado que la perpetúa. Con frecuencia hay antecedentes personales o familiares de rinitis-conjuntivitis-asma.

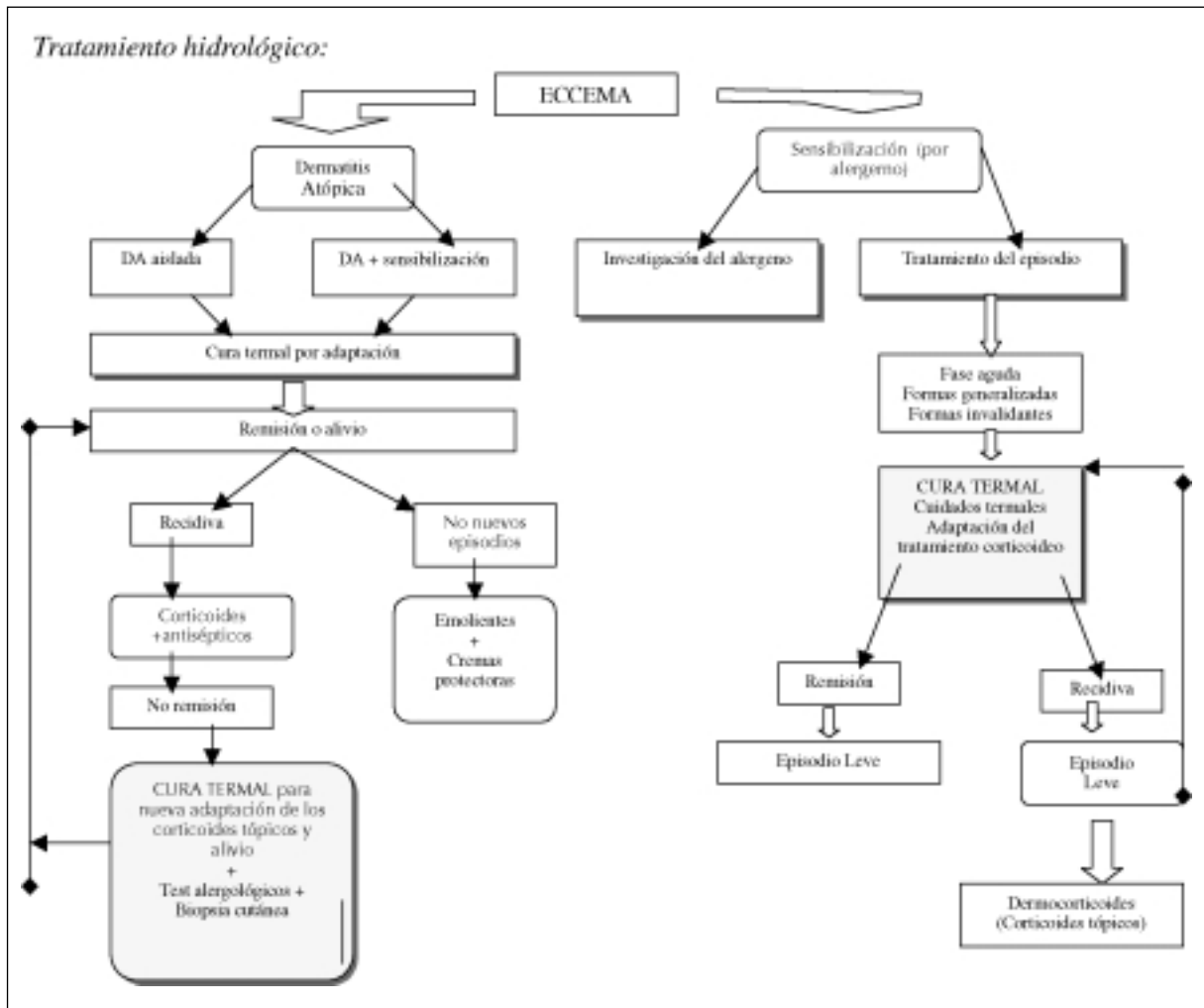
*Tratamiento convencional:* como se ha comentado, en las dos primeras el tratamiento fundamental es la eliminación de la causa que provoca el eccema. En la dermatitis atópica se recomienda un ambiente húmedo y fresco. El uso de antihistamínicos que disminuyan el prurito, evitar el uso de jabones fuertes y aplicar cremas hidratantes varias veces al día. Cuando las lesiones son exudativas se aplican fomentos, para pasar a cremas de corticoides cuando las lesiones se vayan secando.

La potencia de los corticoides utilizados dependerá de la edad de los pacientes; así, en los lactantes se recomienda la hidrocortisona al 1%, aumentando su potencia gradualmente con la edad y con la severidad de las lesiones.

En los casos de sobreinfección bacteriana se recomienda añadir antibióticos antiestafilococos orales.

Gráfico 17.1

Afecciones alérgicas



*Técnicas de curas:*

**Baños:** los más indicados son los realizados en bañera con agua inerte (sin movimiento), a temperatura indiferente (34-36° C), prolongados entre 30 minutos y varias horas. Se comportan como sedantes.

**Duchas:**

**Generales:** en forma de lluvia a 35-36° C y siempre de corta duración. Se puede aplicar directamente sobre la zona a tratar o interponiendo una malla atenuadora de la acción percutoria.

**Filiformes:** a corta distancia, diámetro de medio milímetro y presión de 6 a 12 atmósferas, a temperatura variable según la conveniencia del caso. Se utiliza sobre todo en los procesos muy tórpidos o en las lesiones liquenificadas.

**Peloides:** se aplican a temperatura de 40-42 grados, durante un tiempo variable de 15-30

minutos, seguido de una ducha suave de limpieza.

*Tipos de aguas:*

**Aguas sulfuradas:** aplicadas a nivel local producen efectos sobre el revestimiento cutáneo. Tanto el azufre como los derivados sulfurados estimulan la proliferación celular, favoreciendo la cicatrización. Además, el azufre ejerce efectos vasculares, combate el edema y el prurito, mejorando el trofismo cutáneo. La absorción del azufre reducido a través de la piel es imprescindible en muchas afecciones cutáneas cuya etiopatogenia radica en un descenso a nivel de los tejidos de los componentes azufrados.

**Balnearios españoles:**

Sulfuradas Fuertes: Archena (Murcia); Lugo; Ledesma (Salamanca); Montemayor (Cáceres).

Sulfuradas Medias: Carballino (Orense); Guitiriz (Lugo).

Sulfuradas Cálcidas: Camporells (Huesca); Fuentepodrida (Valencia); Liérganes (Cantabria).

Sulfuradas Cloruradas: Alceda (Cantabria); Paracuellos de Jiloca (Zaragoza).

**Aguas silicatadas:** tienen acción emoliente, sedante y antiinflamatoria.

Balnearios españoles: Marmolejo (Jaén); Molgas (Orense); Cuntis (Pontevedra).

**Aguas escasamente mineralizadas y radiactivas:** útiles en afecciones cutáneas pruriginosas.

Balnearios españoles: Caldas de Besaya (Cantabria).

Peloides: pueden facilitar este tipo de curas.

Balearios españoles: Arnedillo (La Rioja); Archena (Murcia); El Raposo (Badajoz).

## Contraindicaciones

Además de las generales de estos tratamientos, que en algunos casos como los eccemas agudos no se dan, las contraindicaciones fundamentales serían los tumores malignos, las lesiones de etiología específica, la hipertensión arterial grave, la insuficiencia cardíaca descompensada, la cirrosis hepática... También se pueden considerar contraindicaciones todos aquellos procesos que no constituyen indicación clara de tratamiento hidrotermal, como serían las sobreinfecciones bacterianas (estafilocócicas, tuberculosis, etc.), la complicación con micosis y las lesiones cancerosas.

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Madrid. Edit. Complutense, 1994.
2. Rodríguez PL, Ponce Vázquez J, Mourelle Mosqueira L. Técnicas hidrotermales aplicadas a la estética integral. Edit. Videocinco, 2000.
3. Martín Zurro A, Cano Pérez JF. Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica. Harcourt, 2000.
4. Farreras Valentí P, Rozman C. Medicina Interna. Editorial Mosby/Doyma Libros, 1995.
5. Vademécum de aguas mineromedicinales españolas. Universidad Complutense. Instituto de Salud Carlos III, 2004.
6. Bender T, Pratzel H. Health Resort Medicine. International Society of Medical Hydrology and Climatology (ISMH). Verlag, 2002.
7. Ribera Casado JM, Cruz Jentoft AJ. Geriatria en Atención Primaria. 2.ª ed. Uriach and Cia, 1998.
8. Picado Vallés C, Cobos Barroso N. Asma. Enfermedad Crónica Infantil. Doyma, 1998.
9. Negro Álvarez JM. Rinitis alérgica. Mecanismos y tratamiento. Omega, 1996.
10. SEMFYC. Guía de actuación en Atención Primaria. 2.ª ed., 2002.
11. Romero Velasco E. Indicaciones y Técnicas crenoterápicas. Documento Internet. 9. Indicaciones. PDF.
12. San Martín Bacaicoa J. Técnicas actuales de tratamiento balneario. Balneoci-nesiterapia. Panorama actual de las Aguas Minerales y Mineromedicinales en España.
13. Balneario, Práctica termal y Turismo en Cataluña. Segunda Parte. 4. Capítulo 3.
14. Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados para publicación en revistas biomédicas [Artículo especial]. Med Clin (Barc) 1997; 109: 756-763.
15. Moral de Gregorio A, Senent Sánchez C. Nuevos impactos medioambientales y ecológicos sobre el aumento de la prevalencia en las enfermedades alérgicas. Cuadernos de Alergología-3/Septiembre 2005/Madrid Médico.
16. Indications dermatologie [doc. on line]. URL: <http://www.cette.org/pro/Inderma.htm>.
17. Maladies de la peau [doc. on line]. URL: <http://www.cette.org/maladiesPeau.htm>.
18. Therm. Pedia./Hydrothérapie locale/techniques d'aspersion [doc. on line]. Disponible en URL: <http://www.cette.org/PathologieORLAspersion.htm>.
19. Fabry R, Schaff G. La station thermale de Royat et ses Indications thérapeutiques. Conférences Thermalies-Porte de Versailles-Paris, 4 mars 1994.
20. Kneipp S. Método de Hidroterapia o mi cura de agua. Ed. José Kösel, 1898.
21. Hernández Torres A, Ramón Jiménez JR, Cuenca Giralde E, Márquez Montes J. Acción antioxidante de la crenoterapia con aguas sulfuradas y peloides sobre el organismo humano, en relación con la edad. Rev Esp Geriatr Gerontol 1999; 34 (4): 215-223.

---

## 18. Aplicación de peloides y fangos termales

**Prof. Dr. César Viseras Iborra**

Farmacéutico. Doctor en Farmacia. Profesor Titular del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica de la Facultad de Farmacia de Granada

**Prof. Dra. Pilar Cerezo González**

Farmacéutica. Doctora en Farmacia. Profesora Ayudante del Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica de la Facultad de Farmacia de Granada. Máster Universitario en Industria Farmacéutica, Cosmética y Alimentaria

---

### Introducción histórica del empleo de barros medicinales

Las arcillas son sustancias muy extendidas en la superficie terrestre, dado que constituyen el componente mayoritario de suelos y rocas sedimentarias. Gracias a su ubicuidad, y a sus peculiares propiedades, sobre todo cuando se mezclan con agua para formar barros o lodos, el hombre las utilizó con fines terapéuticos desde la Prehistoria para, entre otras aplicaciones, curar heridas, aliviar las irritaciones o tratar trastornos gastrointestinales. La mayor parte de las civilizaciones antiguas, tanto en Europa como en Asia, África o América, emplearon de una u otra forma arcillas en este sentido, siendo los ejemplos más conocidos los de Mesopotamia, Egipto, Grecia y Roma, por haber sido citados por numerosos autores clásicos. Las «tierras» medicinales recibían generalmente su nombre en base a su origen geográfico, y así eran denominadas como tierra egipcia, de Nubia, lemnia, samia, cimolia, bol arménico, etc. Una de ellas, la procedente de la isla griega de Lemnos, puede considerarse como el primer medicamento registrado de la historia y ha sido utilizada hasta comienzos del siglo pasado; para constatar su importancia, baste decir que de la «Terra Lemnia» escribieron, entre otros, Homero, Teofrasto, Plinio el Viejo y Galeno, quien viajó dos veces a dicha isla del mar Egeo para ver cómo se preparaba. Plinio el Viejo mencionaba el uso de lodos de la zona de Battaglia, en el norte de Italia, mientras que Galeno recomendaba fricciones de barro tibio para el tratamiento de dolores e inflamaciones. En la Alta Edad Media, los árabes añaden nuevas variedades a

las ya conocidas por el mundo greco-romano, siendo particularmente destacadas las aportaciones de Avicena y Averroes. Con posterioridad, el rey español Alfonso X el Sabio, en su Lapidario (recogiendo textos y traducciones anteriores), y Agrícola, en su libro *De Re Metallica*, dedican amplios capítulos a las propiedades y usos de las «tierras» medicinales. En la Baja Edad Media destacan Juan de Dondis, que en 1370 sugería las aplicaciones locales de barro para el tratamiento de afecciones subcutáneas; Miguel de Savonarola, que proponía el empleo de barro para el tratamiento de tumefacciones articulares; y Margarita de Valois, que describía el empleo de barros medicinales en el Balneario de Cauterets, a finales del siglo xvi. Los barros de arcilla siguen usándose en terapéutica durante los siglos posteriores, y sólo la irrupción, a finales del siglo xix y durante todo el siglo xx, de fármacos de síntesis de probada eficacia desplazó el protagonismo de los medicamentos de origen natural y, con ellos, el empleo de los lodos terapéuticos. Paralelamente, el tratamiento de la enfermedad trasladó su centro de atención hacia la patología, dejando a un lado el tratamiento del paciente de forma individualizada.

Los últimos años del siglo pasado han visto renacer el enfoque holístico de la medicina, de la mano, entre otras circunstancias, de las dificultades para alcanzar un tratamiento eficaz de algunas patologías. Todo ello ha conducido a reconsiderar las posibilidades que encierran tratamientos y medicamentos que, siendo convencionales y con demostrada eficacia, resultan más efectivos en patologías crónicas que el empleo de fármacos de síntesis, y entre ellos destaca la balneoterapia como tratamiento y los peloides y otras formas de administración de las aguas minero-medicinales.



---

## Concepto de peloide

Desde un punto de vista etimológico, el término peloide deriva del griego *pelos*: barro o lodo; y *terapeia*: curación o remedio. Se trataría, por tanto, de un barro empleado en terapéutica. Mas allá de esta primigenia definición, por lo demás intuitiva y útil como aproximación, resulta conveniente definir lo que en la actualidad se entiende por «peloide», para lo que será necesario tener presentes tres nociones que aportan distintos matices.

En primer lugar y de acuerdo con la correspondiente Directiva comunitaria, entendemos por producto medicinal aquella «sustancia material o la combinación de varias, que administrada convenientemente al organismo, y en función de una serie de acciones biofísicas y/o bioquímicas, se emplea en el tratamiento o prevención de una enfermedad, con fines diagnósticos, o bien para corregir o modificar determinadas funciones fisiológicas».

Por otra parte, la Sociedad Internacional de Hidrología Médica define los peloides como «productos naturales formados por la mezcla de agua mineral, incluida la del mar o lagos salados, con materias orgánicas o inorgánicas, resultantes de acciones geológicas y/o biológicas, utilizadas en terapéutica en forma de aplicaciones locales o baños».

Por último, desde un punto de vista físico-químico, los peloides son sistemas dispersos heterogéneos, termodinámicamente inestables, en los que el medio de dispersión es agua mineral y la fase dispersa es una mezcla de sólidos orgánicos e inorgánicos.

Tomando como premisas estas definiciones, podríamos definir los peloides como «productos medicinales naturales de consistencia semisólida, constituidos por la interposición de sólidos orgánicos y/o inorgánicos en agua mineromedicinal, que preparados convenientemente y administrados por vía tópica, en forma de aplicaciones locales o baños, y en virtud de una serie de acciones biofísicas y/o bioquímicas, se emplean en terapéutica para

el tratamiento o prevención de ciertas patologías, o bien para corregir sus efectos en el organismo».

La peloterapia usa, por tanto, sustancias naturales materiales (poseedoras de masa e inercia), formuladas convenientemente (en forma de sistemas semisólidos constituidos por dos o más fases, i.e.; sistemas dispersos) y que han sido sometidas a una serie de tratamientos previos a su administración.

---

## Tipos de peloides

Usando como criterio de clasificación la naturaleza (orgánica o inorgánica) de la fase dispersa y el origen del medio de dispersión, los peloides se pueden clasificar en cuatro grandes grupos:

— Fangos o Lodos: la fase dispersa es un sólido mineral (predominantemente arcillas) disperso en agua mineral sulfurada, sulfatada o clorurada.

— Limos: la fase dispersa es rica en arcillas, pero el medio de dispersión es agua de mar o lago salado.

— Turbas: el sólido disperso es preponderantemente orgánico y la interposición y tratamiento en agua mineral se realizan al aire libre o en recintos cerrados.

— Biogleas: el sólido disperso es orgánico, pero la interposición se realiza *in situ*.

Podría decirse que los limos son un tipo especial de fangos en los que el agua mineral es de mar o lago salado, y que las biogleas son un tipo de turbas maduradas *in situ*, esto es, de forma espontánea. Algunos autores incluyen en la clasificación otros dos grupos: los Gyttja y los Sapropelli. Se trata de mezclas en las que no existe predominancia de sólidos orgánicos o inorgánicos, interpuestos en agua de manantial (sapropelli) o de mar (Gyttja). En la tabla se recogen las distintas variantes de peloides que se vienen usando en la actualidad.

Tabla 18.I

Clasificación de peloides según composición y condiciones de elaboración.

Clasificación	Componentes de las fases		Condiciones	
	Sólida	Líquida	Temperatura	Maduración
<b>FANGO o LODOS</b>	Mineral Cloruradas	Sulfuradas Mesotermal	Hipertermal Hipotermal	<i>In situ</i> En tanque
<b>LIMOS</b>	Mineral	Agua de mar o lago salado	Hipotermal	<i>In situ</i>
<b>TURBAS</b>	Orgánico	Alcalinas Sulfuradas Agua de mar	Hipertermal Mesotermal Hipotermal	Aire libre Recinto cerrado
<b>BIOGLEAS</b>	Orgánico	Sulfuradas	Hipertermal	<i>In situ</i>
<b>Otras BIOGLEAS</b>	Orgánico	No sulfuradas	Hipertermal Mesotermal Hipotermal	<i>In situ</i>
<b>SAPROPELLI</b>	Mixto	Alcalinas Sulfuradas	Hipotermal	<i>In situ</i>
<b>GYTTJA</b>	Mixto		Hipotermal	<i>In situ</i>

Cabe resaltar que los peloides se forman *in situ*, sin la intervención del hombre, lo que limitaría su empleo en cuanto a la cantidad de material disponible, así como por la imposibilidad de establecer una pauta común en las condiciones de formación. Con objeto de resolver estos inconvenientes, es cada vez más frecuente que los peloides (sobre todo los fangos o lodos) se elaboren *ex profeso*, siguiendo un procedimiento que asemeje las condiciones naturales en las que aparecerían. Cada establecimiento balneario tiene su protocolo particular de preparación, y en muchos centros, y tras el agotamiento de las reservas locales de arcillas, se utilizan mezclas artificiales de materiales arcillosos cuya naturaleza no siempre está bien determinada, siendo éste un punto de controversia que, no obstante, está siendo objeto de estudio actualmente y es de esperar que quede resuelto en un futuro próximo.

Como quiera que la mayoría de los centros termales españoles emplean el primer tipo de peloides, en adelante centraremos nuestra atención en los fangos o lodos.

## Composición y características físico-químicas de los fangos

Decíamos antes que los fangos son sistemas dispersos semisólidos formados por un sólido mineral interpuesto en agua mineral. En otros capítulos de este libro se ha tratado de forma exhaustiva la composición del agua mineral, poniendo de manifiesto que se trata fundamentalmente de una solución acuosa de iones de naturaleza y carga variables. Ahora bien, ¿qué entendemos por sólido mineral? Obviamente, no se trata de cualquier mineral, sino de aquellos capaces de dotar al sistema, una vez interpuestos con el agua mineral, de propiedades que lo hagan útil en terapéutica. En la práctica, los sólidos interpuestos son predominantemente arcillas, dado que, de acuerdo con su misma definición, se trata de materiales minerales de grano muy fino, dotados de plasticidad cuando se le añade agua, y en cuya composición entran a formar parte partículas de pequeño tamaño, normalmente inferior a 2 µm, que se encuentran en suelos o sedimentos, incluyendo, además de los llamados minerales de la arcilla, otros minerales y/o productos orgánicos, como cuarzo, feldespatos, carbonatos, sulfatos, óxidos de Fe y/o Al, humus, etc.

La naturaleza de los componentes implicados, tanto minerales como orgánicos, determina las propiedades finales del fango terapéutico, variando en los distintos centros termales en función del material arcilloso empleado y de la composición de las aguas termales. Si bien no existe un protocolo específico que permita la cualificación de un determinado barro, en los últimos años se ha avanzado considerablemente en este sentido, particularmente debido a distintas propuestas que han partido del Grupo Italiano de la AIPEA (Asociación Internacional para el Estudio de las Arcillas).

Las propiedades del sistema arcilla/agua dependen del pequeño tamaño de la fase dispersa y de su composición, siendo necesario que la proporción en «minerales de la arcilla» sea elevada. Desde un punto de vista mineralógico, el término «minerales de la arcilla» se corresponde con una parte de la familia de los filosilicatos, constituida por aluminosilicatos hidratados que contienen cantidades apreciables de Mg, K, Ca, Na y Fe y, a veces, iones menos comunes como Ti, Mn o Li. Su composición química variable no impide que puedan distinguirse unos pocos grupos mayores: esmectitas, micas, caolín, talco, cloritas, vermiculitas, fibrosos e interstratificados. De todos ellos, las esmectitas son aquellos minerales cuya presencia resulta idónea en el fango, y su porcentaje en la mezcla resulta un parámetro útil para discriminar la idoneidad del mismo.

Las suspensiones de arcilla en agua, como quiera que son sistemas dispersos heterogéneos groseros (grado de dispersión o tamaño de la fase dispersa superior a 1  $\mu\text{m}$ ), son termodinámicamente inestables, y las fases tienden a separarse con el tiempo con una velocidad que aumenta, de acuerdo con la Ley de Stokes (suponiendo que las partículas de sólido no están cargadas), al hacerlo la diferencia de densidades entre el sólido y el líquido o el tamaño de las partículas dispersas, y disminuye al aumentar la viscosidad del medio de dispersión. La formación de agregados de partículas y sus efectos en la velocidad de separación de las fases dependerán de la carga iónica de las partículas, por lo que la presencia de iones disueltos en el agua es un factor relevante que debe ser tenido en cuenta al formular el peloide.

Las propiedades de estas suspensiones, que las hacen útiles en terapéutica, son esencialmente adsorbentes, reológicas y térmicas. Las dos primeras se corresponden con la elevada superficie específica de las arcillas, que favo-

rece su adhesión a la piel, y la elevada viscosidad y propiedades tixotrópicas de los sistemas, lo que permite que sean extendidas sobre una zona localizada y permanezcan en contacto íntimo con ésta hasta ser retiradas. Por último, si se calienta, la suspensión se enfría lentamente, cediendo calor de forma progresiva y durante un tiempo prolongado.

## **Requisitos y forma de elaboración de los fangos medicinales**

La preparación de fangos terapéuticos requiere de un proceso, denominado genéricamente «maduración», que afecta a dichas arcillas cuando se las pone en contacto con aguas minerales. El proceso de maduración puede durar entre 3 y 20 meses, originando cambios importantes en las propiedades técnicas de las arcillas, como consecuencia de la profunda interacción entre las distintas fases implicadas y la actividad biológica desarrollada por distintos microorganismos y sus productos metabólicos. La elección del material y condiciones adecuadas debe tener claramente en cuenta factores tales como composición mineral, quimismo, pH, textura, granulometría, composición microbiológica y materia orgánica. Conviene señalar la importancia del control de la presencia de determinados elementos traza potencialmente tóxicos y de su movilidad durante el proceso de maduración, como As, Sc, Tl, Pb, Cd, Cu, Zn, Hg, Se y Sb, con objeto de evitar posibles intoxicaciones durante el tratamiento.

La serie de operaciones que se llevan a cabo a lo largo del procedimiento de maduración, a partir de la interposición inicial de los componentes sólidos en el medio líquido, y las sucesivas agitaciones y periodos de reposo, inciden en las propiedades finales del peloide, que dependerán de la temperatura de acondicionamiento y maduración, de la intensidad y frecuencia de la agitación, condiciones de pH y fuerza iónica del medio, crecimiento de microorganismos, etc. Estas variables deben ser controladas y, en la medida de lo posible, fijadas en vistas a optimizar el producto final. En todo caso, la elaboración de los fangos deberá incluir un contacto prolongado de sus componentes, su homogeneización y termalización adecuada.

Dependientes de la composición y condiciones de elaboración y maduración, otras pro-

propiedades como superficie específica de los sólidos, capacidad de intercambio catiónico (total y específica para el  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), propiedades reológicas (incluyendo extensibilidad y adhesividad) y, por supuesto, el comportamiento térmico serán responsables de sus aptitudes como agente terapéutico.

## Administración, efectos fisiológicos y mecanismos de acción

El peloide obtenido tras el proceso de maduración se aplica en forma de baños o localización en zonas de la epidermis de los pacientes, a una temperatura de 40-45° C, en capas de 1-2 cm de espesor y en sesiones de 20-30 minutos. La duración del tratamiento es de una a varias semanas, dependiendo del objetivo terapéutico. El efecto dependerá de la temperatura, duración y extensión de la aplicación.

Se acepta que el principal mecanismo de acción de los peloides es termoterápico. Su bajo índice de calentamiento y enfriamiento respecto del agua mineromedicinal sola permite su aplicación a mayor temperatura, aumentando además la duración del efecto térmico. Los efectos que produce son sedantes, relajantes, antiinflamatorios y analgésicos en el área tratada debido a la vasodilatación, aumento de la transpiración y estimulación de los aparatos cardiocirculatorio y respiratorio.

No obstante, existen pruebas de que la fangoterapia afecta los mecanismos fisiológicos con una acción no relacionada con la estimulación térmica exclusivamente. En este sentido, no podemos obviar que los peloides son una mezcla de aguas minerales con un potente intercambiador iónico, como son las arcillas, de manera que su contacto con la piel supone necesariamente la incorporación al organismo de las sustancias mineromedicinales que forman parte de dichas aguas. La acción biofísica, inducida por el calor, que producía, entre otros efectos, una vasodilatación en la zona de aplicación, facilita la biodisponibilidad transdérmica de los iones. Por una parte, aumenta la concentración local de iones en contacto con la piel y se ralentiza la liberación de éstos desde el peloide, que actúa como depósito, y, por otra, favorece su absorción percutánea por difusión, al alterar la barrera, lo que potencia los efectos del agua mineromedicinal tanto a nivel local como sistémico. Todo ello, teniendo además presente

que la absorción percutánea de los electrolitos de las aguas mineromedicinales tiene lugar a través de la piel, pero también por los folículos pilosos, glándulas sudoríparas y sebáceas, y los efectos que en todos estos anexos cutáneos tiene la aplicación del peloide (acciones mecánicas y térmicas).

Los iones liberados por el peloide tienen efectos cuando alcanzan la biofase e influyen en distintos procesos bioquímicos del organismo. Así, se ha comprobado que la acción térmica es capaz de modular la producción de interleucina 1 por los condriocitos de pacientes con osteoartritis. Paralelamente, se ha demostrado el efecto debido a la presencia de un principio activo antiinflamatorio en el fango madurado, un sulfoglicolípido producido por microorganismos durante el proceso de maduración. Estudios recientes de nuestro grupo han revelado que incluso el agua mineromedicinal *per se* es capaz de reducir la producción de interleucinas en cultivos celulares inflamados, afectando tanto a la IL-1 como a otros mediadores de la inflamación, como la IL-8 o el TNF- $\alpha$ . Estos y otros estudios vienen a profundizar en el conocimiento de los posibles mecanismos antiinflamatorios de los fangos y su influencia en los marcadores bioquímicos.

Por otra parte, la peroxidación lipídica debida a los radicales libres está implicada en la patogénesis de enfermedades crónicas y degenerativas, eficazmente tratadas mediante balneoterapia. El mecanismo parece asociado a la influencia de la fangoterapia sobre las defensas antioxidantes séricas, fortaleciéndolas y protegiendo el cartílago, que podría estar asociado al efecto antioxidante del ioduro sódico, entre otros mecanismos.

## Indicaciones y contraindicaciones

El empleo de peloides está indicado para el tratamiento de artropatías degenerativas y síndromes dolorosos asociados, traumatismos osteoarticulares, reumatismo y artrosis en distintas partes del cuerpo, espondilosis, mialgias, neuralgias, flebopatías crónicas, determinadas enfermedades de la piel, etc. Tradicionalmente, se utilizan aguas sulfurosas si el objetivo es conseguir un efecto dermatológico, para el tratamiento de afecciones seboreicas y acneiformes; y aguas bromoiódicas para tratamientos termales de traumas óseomusculares. La posología es variable, pero de manera general se prescriben entre 3 y 5 apli-

caciones por semana, siendo de unas cuatro semanas la duración del tratamiento.

La aplicación localizada no supone una carga para el aparato circulatorio. Sin embargo, al aumentar la superficie de aplicación, hay que tener precaución con aquellos pacientes hipertensos y, en general, cardiopatas, enfermos maniaco-depresivos, pacientes con inflamaciones agudas, así como en casos de neoplasias, alteraciones de la sensibilidad y mujeres gestantes.

Finalmente, hay que resaltar que es razonable y perfectamente posible el empleo concomitante de una terapia farmacológica con la aplicación de fangos, siendo de esperar un efecto sinérgico de ambas.

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J. Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia. Helioterapia. Ed. Complutense. Madrid, 1994.
2. Barbieri P. Validità terapeutica dei fanghi di Salice Terme S.p.A. En: Argille Curative (F. Veniale, Ed.). Proc. Meeting Salice Terme/PV, Gruppo Ital. AIPEA, 1996: 13-15.
3. Bellometti S, Cecchetti M, Lalli A, Galzigna L. Mud pack treatment increases serum antioxidant defenses in osteoarthrosic patients. *Biomed Pharmacother* 1996; 50: 50-57.
4. Bellometti S, Cecchetti M, Galzigna L. Mud pack therapy in osteoarthrosis. Changes in serum levels of chondrocyte markers. *Clin Chim Acta* 1997; 268: 101-106.
5. Bellometti S, Galzigna L. Serum levels of a prostaglandin and a leukotriene after thermal mud pack therapy. *J Investig Med* 1998; 46: 140-145.
6. Benazzo F y Todesca A. Terapia termale e traumi da sport. En: Argille Curative (F. Veniale, Ed.). Proc. Meeting Salice Terme/PV, Gruppo Ital. AIPEA, 1996: 55-57.
7. Bech J. Aspectos históricos y técnicos de las arcillas de uso medicinal. In *La Cristalografía y la Industria Farmacéutica (Reales Sociedades Españolas de Física y Química, Ed.)*. IX Simposio Grupo Especializado de Cristalografía. Univ. Granada, 1996: 15-17.
8. Cara S, Carcangiu G, Padalino G, Palomba M y Tamani M. The bentonites in pelo-therapy: chemical, mineralogical and technological properties of materials from Sardinia (Italy). *Appl Clay Sci* 2000; 16: 117-124.
9. Cara S, Carcangiu G, Padalino G, Palomba M y Tamani M. The bentonites in pelo-therapy: thermal properties of clay pastes from Sardinia (Italy). *Appl Clay Sci* 2000; 16: 125-132.
10. Cecchetti M, Bellometti S, Lalli A, Galzigna L. Serum interleukin 1 changes in arthrosic patients after mud-pack treatment. *Phys Rheabil Kur Med* 1995; 5: 92-93.
11. Cornejo J. Las arcillas en formulaciones farmacéuticas. En: Conferencias de la IX y X Reuniones de la Sociedad Española de Arcillas (Galán E & Ortega M, Eds.), 1990: 51-68.
12. Consejo de Europa. Council Directive 2001/83/EC on the Community Code relating to medicinal products for human use, 2001. En: <http://pharmacos.eudra.org/>.
13. Galán E, Liso MJ y Forteza M. Minerales utilizados en la industria farmacéutica. *Bol Soc Esp Miner* 1985; 8: 369-378.
14. Galzigna L, Moretto C y Lalli A. Physical and biochemical changes of thermal muds after maturation. *Biomedicina & Pharmacotherapy* 1996; 50: 306-308.
15. López-Galindo A y Viseras C. Pharmaceutical and cosmetic applications of clays. In *Clay Surfaces: fundamentals and applications* (F. Wypych y K. G. Satyanarayana, Eds.). Elsevier. Amsterdam, 2004: 267-289.
16. Organización Mundial de la Salud. Policy Perspectives on Medicines. *Medicina Tradicional - Necesidades Crecientes y Potencial*, 2002. En: <http://www.who.int/medicines/>.
17. Reinbacher WR. A brief history of clay in medicine. *Clay Miner Soc USA News* 1999; 22-31.
18. San Martín Bacaicoa J, San José Arango C. Paso a través de la piel de los factores mineralizantes de las aguas utilizadas en balneación. *Bol Soc Esp Hid Méd* 1989; IV, 1: 27-32.
19. San José Arango C. Hidrología Médica y terapias complementarias. En: Serie Manuales Universitarios. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 1998.
20. Tolomio C, Ceschi Berrini C, Moschin E, Galzigna L. Colonization by diatoms and antirheumatic activity of thermal mud. *Cell Biochem Funct* 1999; 17: 29-33.
21. Torresani C. Utilizzo del fango termale sulfureo nel trattamento della cute seborroica. *Cosmesi Derm* 1990; 30: 59-71.
22. Van Olphen H. An introduction to Clay Colloid Chemistry. John Wiley & Sons. New York, 1967.
23. Veniale F. Applicazioni e utilizzazioni medico-sanitarie di materiali argillosi (naturali e modificati). In *Argille e minerali delle argille. Guida alla definizione di caratteristiche e proprietà per gli usi industriali* (N. Morandi and M. Dondi, Eds.). Corso di Formazione, Gruppo Italiano AIPEA, Rimini (Italy), 1997: 205-239.
24. Veniale F. Le argille nelle terapia curative: dalla leggenda all'empirismo, fino ai tempi moderni. Atti Simposio «Argille per fanghi peloidi termali e per trattamenti dermatologici e cosmetici», Montecatini Terme. *Miner Petrogr Acta* 1999; XLII: 267-275.
25. Veniale F, Setti M, Soggetti F, Lofrano M and Troilo F. Esperimenti di «maturazione» di geomateriali argillosi con acqua sulfurea e salso-bromo-iodica per la preparazione di fanghi «peloidi» termali e per trattamenti dermatologici. *Miner Petrogr Acta* 1999; XLII: 263-265.
26. Viseras C y López-Galindo A. Pharmaceutical applications of some Spanish clays (sepiolite, palygorskite, bentonite): some preformulation studies. *App Clay Sci* 1999; 14: 69-82.
27. Viseras C, Meeten GH y López-Galindo A. Pharmaceutical grade phyllosilicate dispersions: the influence of shear history on floc structure. *Int J Pharm* 1999; 182: 7-20.
28. Viseras C, Cerezo P, Meeten GH y López-Galindo A. One-dimensional filtration of pharmaceutical grade phyllosilicate dispersions. *Int J Pharm* 2001; 217: 201-213.
29. Winkler R, Griebenow S, Wonisch W. Effect in iodide on total antioxidant status of human serum. *Cell Biochem and Function* 2000; 18: 146-153.

---

# 19. Balneoterapia en geriatría. Efectos antioxidantes de las aguas minero-medicinales. Biomarcadores

**Dr. Antonio Hernández Torres**

Médico Hidrólogo. Doctor en Medicina. Director de Programas de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud «Carlos III» (MSC).  
Vocal de la CNHM. Investigador Titular OPI e.f. (MEC). Máster en Salud Pública

**Dr. José R. Ramón Giménez**

Cardiólogo. Farmacólogo. Doctor en Medicina. Jefe de Área del Instituto de Salud Carlos III (MSC)

**Dra. Ángela Casado Moragón**

Farmacéutica. Doctora en Ciencias Biológicas. Científica Titular del CSIC.  
Jefa del Grupo de Radicales Libres y Envejecimiento del CIB (CSIC)

**D.ª M.ª del Mar Polo de Santos**

Farmacéutica. Máster en Salud Pública y Máster en Salud y Medio Ambiente.  
Diplomada en Farmacoeconomía y análisis del uso de los medicamentos.  
DEA en Farmacia, contratada en la AETS como Titulado Superior de Investigación y Laboratorio

**Dra. Estrella Cuenca Giralde**

Médico Hidrólogo. Doctora en Medicina. Máster en Salud Pública.  
Diplomada en Medicina de Empresa y Máster en Seguridad y Salud Laboral.  
Médico en Vigilancia de la Salud del Servicio de Prevención de ASEPEYO

---

## 19.1. Balnearios y tercera edad. Envejecimiento de la población, esperanza y expectativa de vida

En el siglo xx, en España, al igual que en el resto del mundo, se ha experimentado una disminución de la tasa de natalidad, junto a un aumento significativo de la esperanza de vida de la población, gracias a mejoras en la alimentación, avances en la atención sanitaria básica y en la terapéutica de la mayoría de las enfermedades infecciosas, que han dado como resultado un número y proporción cada vez mayor de personas que alcanzan etapas avanzadas de la vida.

Hoy en día, la población joven española crece cerca del 1,7% anual, mientras que la población mayor lo hace más de un 2,5% cada año. Por otra parte, la natalidad ha descendido de manera importante, estando el promedio de

número de hijos/mujer muy por debajo de 2,1, que es el necesario para que exista una proporción adecuada de la pirámide poblacional.

El porcentaje de esperanza de vida libre de incapacidad para personas de 65 años disminuye en 4,3 puntos para las mujeres y 2,6 para los hombres. Esto significa que el 23% de los años que una mujer puede vivir a partir de los 65 años lo hará con algún tipo de discapacidad, siendo este porcentaje en los hombres del 17%. El aumento de la esperanza de vida —cerca de un año cada 4 años— y el aumento del número de ancianos confieren una gran importancia a la medicina preventiva, entre la cual estaría la Hidrología Médica e Hidroterapia, para evitar las limitaciones y la dependencia propias de la edad. La introducción de la balneoterapia puede suponer un importante avance terapéutico, tal y como previamente ha ocurrido en otros países del entorno europeo.

La OMS recomienda invertir tiempo y dinero en los cuidados sanitarios para personas mayores para llegar a la vejez en buenas condiciones físicas, sociales y mentales. Según NIH (Institutos Nacionales de la Salud), en Estados Unidos, «los años de vida ajustados a la enfer-

medad, y no la carga social del problema, es el criterio más justo para dotar de financiación pública a una investigación», y en este sentido debemos evaluar y adecuar la posibilidad de introducir el uso generalizado del termalismo en nuestro SNS, bien a nivel nacional o autonómico.

La calidad de vida en la vejez dependerá de una educación sanitaria anterior bien dirigida y enseñada, estableciendo costumbres y hábitos sanitarios, dietéticos y sociales que establezcan una forma de vida a lo largo de nuestra vida encaminada a la salud y cuidado de ésta.

La tasa de mortalidad de los ancianos está disminuyendo espectacularmente, especialmente debido a la reducción en mortalidad por enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, no ocurre lo mismo con la morbilidad, ya que más del 80% de nuestros ancianos refieren padecer algún tipo de enfermedad crónica (hay 1,4 veces más enfermos crónicos que la población general) y más de la mitad de los dolores que padecen las mujeres mayores de 65 años son osteoarticulares, padeciéndolos el 72% de éstas. Estas patologías podrían ser muy aliviadas con los tratamientos balneoterápicos, a la vez que se disminuiría el gasto del consumo de medicamentos, del que actualmente el 63% lo producen los pensionistas, y siendo la población pensionista menor del 20% del total de la población protegida en la Seguridad Social.

Una preocupación del sistema sanitario respecto al tema del envejecimiento es el gasto originado por las enfermedades crónicas que producen la incapacitación del anciano, por las posibles hospitalizaciones de largas temporadas e incluso a la misma institucionalización del anciano.

La balneoterapia debería estar incluida dentro de un plan de política de salud (fomentado por la OMS desde 1982, en el que consideró necesario realizar evaluaciones de la terapéutica hidrotermal similares a las evaluaciones de los medicamentos). Se consideró que un incremento del 1% en el gasto sanitario en balnearios repercutiría en un ahorro del 30-40% en gasto médico farmacológico y en un 30% del absentismo laboral, encaminado, por otra parte, a conseguir autonomía para las personas mayores, tratando en lo posible de mantenerlas sanas, independientes y formando parte activa de la sociedad.

La salud es un bien al cual todos tenemos derecho y la calidad de vida está muy directamente relacionada con los medios apropiados

para poder obtenerla. Entre estos medios deberían incluirse de una forma esencial y definitiva los balnearios y los tratamientos termales, entre otros motivos por la gran capacidad de tratamientos que pueden brindar, su dispersión en todo el territorio (que favorece su acceso) y los buenos resultados obtenidos.

Según diferentes datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), más del 15% de la población española es mayor de 65 años, lo que afecta a más de 6 millones de personas. Por cada 100 personas entre 15 y 64 años hay 23 ancianos, y aunque sólo el 1% de los mayores de 65 años están hospitalizados temporalmente, este porcentaje supone que un 40% de las camas hospitalarias están ocupadas por este grupo poblacional, con el consiguiente problema médico y social que conlleva, pudiendo existir alternativas de elección balnearia que descongestionasen los hospitales. Además, el problema se agrava ya que al colectivo de la tercera edad es imposible físicamente ofrecerle también unas atenciones médicas gerontológicas en hospitales y sanatorios, ya que no se trata de patologías, sino de cambios biológicos naturales que necesitan de unos tratamientos mantenedores, no para combatir ningún tipo de patología (geriatria), sino para luchar contra el propio envejecimiento de órganos y estructuras.

Para evitar el internamiento indefinido o múltiples ingresos hospitalarios, se considera de especial utilidad la remodelación y adecuación de Centros de Atención Especializada, dentro de los cuales se encuentran los balnearios, aplicando curas hidrotermales bien orientadas y supervisadas por profesionales expertos, en ciclos rotatorios de 14 días, dos veces al año, como medio para mantener un estado aceptable, asistidos por una ayuda geriátrica domiciliada con base en el propio balneario y en el hospital del Área de Salud.

El tratamiento termal es un tratamiento no agresivo, natural, sin efectos secundarios indeseados, y en consecuencia muy bien aceptado por el paciente gerontológico, que ve en su organismo el paso de los años pero que no se siente ni está enfermo. El estímulo general que experimenta en su organismo, así como en los mecanismos de defensa, hace de la crenoterapia un tratamiento muy bien aceptado, y de la balneoterapia una importante baza para su buena movilización y elasticidad. Es curioso observar cómo en Europa, hacia 1955, el porcentaje de personas mayores de 65 años que acudía a los balnearios no era mayor del 20-25% y actualmente está establecido en un

60-65%, lo que demuestra la propia iniciativa de estos pacientes, que ven en las curas termales una importante y efectiva solución terapéutica a patologías, principalmente crónicas, que evitan su progresivo deterioro.

Los hábitos mal adquiridos, causantes de enfermedades crónicas de tipo respiratorio, reumático, etc., tales como un escaso ejercicio físico, excesivo consumo de medicamentos, tabaco y malos hábitos dietéticos, podrían verse modificados en un ambiente balneario, en donde la educación sanitaria jugaría un importante papel, y las actividades de promoción de la salud serían el eje central. Por otra parte, el aislamiento, soledad y escasas relaciones sociales podrían verse mejorados sensiblemente en los balnearios, donde, además de los tratamientos termales, se llevarían a cabo actividades diversas.

La crenoterapia, en cuanto tecnología médica, está específicamente destinada al tratamiento, mejora de la salud y calidad de vida de las personas mayores. Erróneamente, se han considerado las curas balnearias exclusivamente más idóneas para tratar las patologías crónicas de los pacientes de edad avanzada, cuando cualquier persona y a cualquier edad puede beneficiarse de ellas. La crenoterapia, en el contexto de crecimiento de la población mayor de 65 años en España (15-16%), se enmarca en la necesidad de disponer de nuevos recursos sanitarios y costes efectivos para el tratamiento y rehabilitación de sus patologías crónicas y degenerativas.

En las personas mayores está disminuida su capacidad de adaptación y reaccional, por lo que es preferible aplicarles curas termales suaves y progresivas de las pautas de tratamiento, vigilando sus funciones cardiovasculares y renales. Es necesario llevar un control que ajuste el tratamiento a su capacidad de respuesta y tolerancia, realizando un cuidado personal técnico sanitario. Por otra parte, el aislamiento, soledad y escasas relaciones sociales podrían mejorarse sensiblemente en los balnearios, donde, además de los tratamientos termales, se llevarían a cabo actividades diversas.

### **Indicaciones crenoterápicas en la tercera edad**

En las personas mayores se producen cambios regresivos (biológicos) no uniformes, así como cambios involutivos, con disminución de la elasticidad tisular, de la capacidad de regulación, degeneración progresiva del sistema

nervioso al disminuirse las capacidades sensoriales y psíquicas, así como hipotrofias y atrofas celulares.

Mediante la crenoterapia con AMM se van a lograr importantes beneficios, consiguiéndose efectos estimulantes mediante la reactivación de la capacidad física y psíquica que, en su conjunto, van a producir un incremento de la capacidad de autoestima de las personas mayores al alcanzar un estado de bienestar y satisfacción personal al encontrar una nueva respuesta terapéutica a sus polipatologías. Los mejores resultados se van a obtener en trastornos psicofuncionales y en distonías neurovegetativas, así como en procesos crónicos.

Siempre debe existir en el pensamiento del médico el convencimiento de que el balneario no es un gueto de ancianos, un cementerio de gerontes, y así se lo debe transmitir a sus pacientes y familiares, pero también necesita hacerles ver la importancia de que se integren en nuevos grupos (psicogrupos de los que habla el Profesor Armijo). Por eso, la persona mayor necesita relacionarse con gente de su misma edad, mentalidad y problemas, pero también es necesario que lo haga con gente joven y niños, para que les pueda transmitir sus experiencias y sentimientos. En el ambiente balneario lo va a poder conseguir, al encontrar allí una serie de factores terapéuticos, climáticos, dietéticos, de contacto con la naturaleza, con actividades y ejercicios físicos moderados diarios que en su conjunto le van a liberar de tensiones y estrés, devolviendo la ilusión y autoestima que con el paso de los años se van deteriorando. El efecto psicósomático que se va a lograr, bien dirigido, puede ser muy tentador y podría culminar en resultados y campañas muy positivas de educación sanitaria, organizada y enseñada en los balnearios.

Los beneficios terapéuticos que se pueden conseguir van a ser curativos y preventivos, siendo necesario ajustar el tratamiento a la capacidad de respuesta y sensibilidad de la persona mayor, así como a su tolerancia para evitar efectos secundarios o iatrogénicos. Las curas deben estar bajo control y seguimiento médico, con un cuidado personal técnico que observe la respuesta individual de cada paciente, sobre todo en edades más avanzadas.

Para conseguir estos resultados, los balnearios deberían proporcionar instalaciones y servicios adecuados, con personal tanto médico como auxiliar especialmente formado, y



en general el SNS y la sociedad facilitar programas de formación con los que poder adquirir conocimientos crenoterápicos específicos a través de las diferentes licenciaturas universitarias biomédicas, planes de formación postlicenciatura en Colegios Médicos y Escuelas Nacionales de Sanidad, promoción de la investigación científica en Hidrología Médica, y publicaciones técnicas y jornadas

científicas con las que se puedan difundir estos conocimientos y eviten el empirismo observacional que hasta ahora ha restado valor científico a estas terapéuticas.

Centrándonos en la terapéutica termal, son varios los tipos de aguas considerados beneficiosos en el envejecimiento, indicados en las siguientes tablas.

**Tabla 19.1.I**

**De forma generalizada en pacientes geriátricos**

Patologías	Acciones	AMM
Respiratorias, circulatorias Procesos dermatológicos	Antiflogística y mejora de los procesos inflamatorios	Sulfuradas
Digestivas, respiratorias y circulatorias	Estimulación de las secreciones digestivas	Clorurado-sódicas
Digestivas Sistema Nervioso	Estimulan la secreción y motilidad gástrica, colerética, diurética, excitante	Carbogaseosas
Digestivas, enterohepatopatías, discinesias biliares, insuficiencias hepáticas	Estimulación secreción clorhidro péptica y biliar Estimulación tono y motilidad intestinal Mejoran el trofismo de las mucosas Antiácidas y colagogas. Protección hepática celular	Bicarbonatadas Sulfatadas
	Estimulantes generales del metabolismo y regeneración hemática Mejoran las funciones respiratorias tisulares	Ferruginosas
	De arrastre o lavado orgánico	Oligometálicas
	Aumento de la diuresis, disminución de ácido úrico, aumento de la actividad glandular, antiespasmódicas y sedantes	Radiactivas

**Tabla 19.1.II**

**Afecciones Digestivas**

Patologías	Acciones/Técnicas	AMM	Balnearios
Digestivas	Antiácida Colagoga	Bicarbonatadas	Solares (C), Lanjarón (Gr)
Digestivas	Estimulación secreción clorhidro péptica y biliar Estimulación tono y motilidad intestinal	Cloruradas Sulfatadas mixtas	Cestoa (Gui), Vallfogona (T)
Digestivas	Estimulación de la secreción y la motilidad intestinal	Carbogaseosas (carbónico libre)	Caldas de Malavella (Gi), Mondariz (Po)
Digestivas	Mejoran el trofismo de las mucosas. Colagogas Protección hepática clar.	Sulfuradas	Carballino (Or), Guitiriz (Lu)

**Tabla 19. 1.III**

**Afecciones Dermatológicas (Dermatosis secundarias a)**

<b>Patologías</b>	<b>Acciones/Técnicas</b>	<b>AMM</b>	<b>Balnearios</b>
Diabetes	Cura hidropínica Aplicaciones locales	Bicarbonatadas Sulfuradas	Caldas de Malavella (Gi), Vichy Catalán (Gi), Mondariz (Po), Carballino (Or), Guitiriz (Lu)
Hiperuricemia	Diurética	Cálcicas Bicarbonatadas alcalinas	Alzola (Gui), Jaraba (Z), Solán de Cabras (Cu)
Trastornos hepáticos y hepato-biliares	Cura hidropínica	Bicarbonatadas mixtas Clorurado-sulfatadas	Cofrentes (V), Lanjarón (Gr), Marmolejo (J), Cestoa (Gui), Vallfogona (T)
Prúritos	Sedante	Silicatadas y Radiactivas Sulfuradas	Caldas Oviedo, Molgas (Or), Cuntis (Po) Alceda (C), Archena (Mu), Paracuellos (Z), Fuente Podrida (V)
Psoriasis	Tópicas Aplicaciones locales	Sulfuradas	Alceda (C), Archena (Mu), Paracuellos (Z), Fuente Podrida (V)

**Tabla 19.1.IV**

**Afecciones Renales y Vías urinarias**

<b>Patologías</b>	<b>Acciones/Técnicas</b>	<b>AMM</b>	<b>Balnearios</b>
Nefropatías intersticiales Litiasis Infecciones urinarias	Diurética	Oligometálicas Bicarbonatadas alcalinas	Alzola (Gui), Jaraba (Z), Solán de Cabras (Cu), Corconte (Bu)
Litiasis úrica y oxálica	Diurética	Bicarbonatadas alcalinas	Mondariz (Po), Vichy Catalán (Gi), Verín (Or)
Digestivas	Estimulación de la secreción y la motilidad intestinal	Carbogaseosas (carbónico libre)	Caldas de Malavella (Gi), Mondariz (Po)
Digestivas	Mejoran el trofismo de las mucosas Colagogas Protección hepática clar.	Sulfuradas	Carballino (Or), Guitiriz (Lu)

Tabla 19.1.V

**Afecciones Atmiátricas (Respiratorias) y Cardiovasculares**

Patologías	Acciones/Técnicas	AMM	Balnearios
Bronquitis crónicas Bronquiectasias Procesos asmáticos Catarro nasofaríngeo o crónico	Estimulan la mucosa inflamada Inhalaciones, pulverizaciones, estufas	Sulfuradas cálcicas	Liérganes (C)
Bronquitis secas Lesiones bronquíticas del enfisema pulmonar	Sobre los posibles focos sépticos coexistentes	Bicarbonatadas cálcicas Clorurado-sódicas	Alhama de A. (Z), Villavieja de Nules (Cs), Caldas Reyes (Po), Caldelas de Tuy (Po), Fortuna (Mu)
Catarro nasofaríngeo o crónico	Sedante Resolutiva	Radiactivas	Caldas Oviedo, Fuenteamargosa de Tolox (Ma), Panticosa (Hu)
Aterosclerosis	Hipolipidemiante	Bicarbonatadas alcalinas	Mondariz (Po), Vichy Catalán (Gi)

**Crenoterapia de las afecciones respiratorias en la tercera edad**

La crenoterapia de las afecciones respiratorias mantiene su eficacia e indicaciones coexistiendo con el tratamiento medicamentoso. Entre las patologías en las cuales se encuentra indicada la cura hidrotermal podemos encontrar las siguientes:

— Catarro nasofaríngeo o crónico, tratado mediante aguas sulfuradas que estimulan la mucosa inflamada y con aguas radiactivas que ejercerían una acción sedante y resolutiva.

— Bronquitis crónicas, en su forma mucopurulenta: están indicadas las aguas sulfuradas sódicas, cálcicas y cloruradas, tratando a la vez los posibles focos sépticos coexistentes. En las formas purulentas obtienen mejores resultados las aguas sulfuradosódicas, y en bronquitis secas las aguas cloruradosódicas.

— Bronquiectasias: mejoran su evolución, siendo tratadas con aguas oligometálicas radiactivas y otras veces con sulfuradas cálcicas. En ambos casos la cura sólo se iniciará tras el drenaje de las cavidades y la antibioterapia adecuada, si hay abundante supuración.

— Las lesiones bronquíticas del enfisema pulmonar pueden mejorar al aumentar la resistencia del tejido aún sano, aplicando aguas sulfuradas cloruradosódicas o cloruradosulfuradas, según las circunstancias. Similares tratamientos y resultados se obtienen en las escleroses pulmonares.

— La laringitis catarral crónica consigue muy buenos resultados con inhalaciones y pulverizaciones de aguas sulfuradas, pero si predomina el componente congestivo con edema de las cuerdas vocales son más aconsejables las aguas radiactivas.

— Otros buenos resultados se obtienen en afecciones nasosinusales y rinofaríngeas crónicas, fuera de la fase aguda, rinitis crónicas simples sin causa local mecánica, etc.

— En algunas afecciones alérgicas del aparato respiratorio, como el coriza alérgico o espasmódico, la curación se produce radicalmente si se consigue aislar al sujeto de los agentes desencadenantes y se desensibiliza específicamente. Son sobre todo las aguas sulfuradas cálcicas las que obtienen mejores resultados y las aguas radiactivas, por sus acciones espasmolítica y anticongestiva, así como reguladora del equilibrio neurovegetativo, que se ve alterado en estos enfermos.

— En el asma bronquial, en su forma esencial, las aguas sulfuradas cálcicas y las radiactivas obtienen mejorías evidentes. En caso de coexistir manifestaciones inflamatorias crónicas bronquiales, con bronquiectasias o sin ellas, se administrarán principalmente aguas sulfuradas sódicas, cálcicas o mixtas, con tratamientos progresivos y cuidadosos para evitar la aparición de crisis termal. Si las manifestaciones espasmódicas prevalecen en el cuadro clínico, se administrarán aguas radiactivas, evitando la aparición de crisis termales, que en estos casos son muy violentas.

En los ancianos el asma se acompaña de alteraciones bronquiales. Lo tratamos administrándoles aguas sulfuradas, pero si la tolerancia no es suficiente se dará preferencia a las aguas débilmente mineralizadas radiactivas.

La cura hidrotermal estará contraindicada en procesos infecciosos respiratorios en fase activa y, en general, en las enfermedades agudas de cualquier localización, en formas crónicas graves con mal estado general y en el

*cor pulmonale*, que necesita de tratamiento hospitalario.

Las técnicas de aplicación de las aguas medicinales en las afecciones respiratorias son principalmente en forma de inhalaciones, *spray*, nebulizaciones húmedas o aerosoles (20-30 sesiones de 20 a 30 minutos). Aspiraciones en baños y duchas, duchas retronasales, pulverizaciones a presión variable (37-38° C, 15-20 sesiones de 10 minutos cada una, diarias o alternas).

**Tabla 19.1.VI**

**Afecciones del Aparato Locomotor (complementadas con crenocinesiterapia)**

Patologías	Acciones/Técnicas	AMM	Balnearios
Osteoporosis Envejecimiento condroarticular	Balneación	Sulfuradas hipertermales	Ledesma (Sa), Lugo, Montemayor (CC), Caldas de Partovia (Po), Retortillo (Sa)
		Cloruradas	La Toja (Po), Arnedillo (Ri), Fitero (Na), San Juan de Campos (PM)
		Cloruradas-sulfuradas	Archena (Mu), Paracuellos (Z), Zújar (Gr)
	Antiálgicas Descontracturantes	Radiactivas	Alange (Ba), Caldas Oviedo, Caldas de Besaya (C)

**Tabla 19.1.VII**

**Afecciones del Sistema Nervioso**

Patologías	Acciones/Técnicas	AMM	Balnearios
Procesos neurológicos Minusvalías sensoriales Trastornos afectivos Involución intelectual	Sedantes	Radiactivas	Alange (Ba), Caldas Oviedo, Caldas de Besaya (C), Archena (Mu)

En todos los procesos crenoterapéuticos en personas mayores es importante infundir fe y confianza en la eficacia de la cura. Proyectar programas individualizados de tratamientos, con actividades personales y específicas. Programar una acertada distribución de tiempos, ejercicios, dieta adecuada y actividades conjuntas que lleven a fomentar la autoestima.

**Contraindicaciones**

La vejez también tiene sus contraindicaciones terapéuticas hidrotermales, y así, por ejemplo,

las insuficiencias cardíacas, hepáticas o renales, al igual que la coexistencia de procesos neoplásicos, estarían contraindicadas.

Los procesos agudos o subagudos que se puedan reactivar tampoco deberían ser tratados. También está contraindicada la crenoterapia cuando existen alteraciones prostáticas y malas condiciones circulatorias.

En todo caso, la respuesta individual es diferente en cada persona y es necesario llevar un control periódico, vigilando la tensión ar-

terial, función cardiovascular y urinaria, así como el estado general del paciente.

## 19.2. Investigación en termalismo y envejecimiento

La investigación para enlentecer y desvelar el motivo del envejecimiento no retrasaría nuestro reloj biológico y sólo nos proporcionaría más información y conocimientos, por lo que debemos plantear nuestros objetivos en la forma de distribuir los recursos sanitarios y funciones sociales para que los que son y serán mayoría (las personas mayores) tengan su propio lugar de derecho, problema acentuado con la llamada cuarta edad.

Estudios recientes han relacionado estados y síntomas clínicos antes y después de la balneoterapia con los niveles de lipoperoxidación. Los resultados suponen aumentar el grado de conocimiento y de evidencia directa de la utilidad de estas tecnologías y se apoyan, además, en la evidencia indirecta procedente de estudios sobre Radicales Libres, Peroxidación Lipídica e Hidrología Médica.

En este sentido, la realización y puesta a punto de técnicas fáciles y no invasivas de determinación de metabolitos de lipoperoxidación, puede constituir un avance en la valoración del estudio de la crenoterapia en los balnearios españoles.

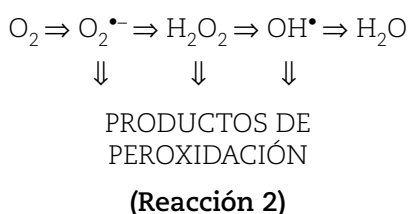
### Radicales Libres, sistemas antioxidantes y estrés oxidativo en relación con el termalismo

El envejecimiento es una etapa de la vida cuyos mecanismos de producción, complejos y

- 1)  $O_2 + e^- \rightarrow O_2^{\bullet-}$  anión superóxido
- 2)  $O_2^{\bullet-} + e^- + 2H^+ \rightarrow H_2O_2$  peróxido de hidrógeno
- 3)  $H_2O_2 + e^- \rightarrow OH^{\bullet} + H_2O$  radical hidroxilo y agua
- 4)  $OH^{\bullet} + H^+ \rightarrow H_2O$

#### (Reacción 1)

generándose anión superóxido y el radical hidroxilo, que son Radicales Libres, y Peróxido de Hidrógeno, que no lo es en sentido estricto pero que es capaz de generarlos, y que al reaccionar con los principios inmediatos generan productos de peroxidación:



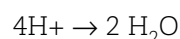
variados, se están empezando a entender, aunque se esté lejos de su comprensión total y mucho más lejos de su prevención (si es que esto es posible). En el envejecimiento están implicados múltiples mecanismos degenerativos (p. ej.: pérdida de población de receptores, muerte celular, disminución de la producción y actividad enzimática, expresión tardía de determinados genes, apoptosis acortamiento de los telómeros, etc.), debidos a causas no aclaradas. En la segunda mitad del siglo xx la hipótesis de la acción lenta y acumulativa de los Radicales Libres se ha ido abriendo paso, siendo en la actualidad una de las más atractivas para explicar el envejecimiento.

Un **Radical Libre (RL)** es cualquier átomo o molécula que tiene en su última capa uno o más electrones desapareados<sup>(1,2,3)</sup>. Todos los átomos tienen un número par de electrones girando en los diferentes orbitales. Por su característica de número impar de electrones en su orbital más externo, los RL<sub>S</sub> son muy inestables y tienden a ceder este electrón extra (oxidándose) o a captar un electrón (reduciéndose) y así estabilizarse.

Los RL<sub>S</sub> se pueden generar en diversas reacciones biológicas:

El oxígeno molecular es la fuente más habitual (pero no la única) de RL<sub>S</sub> en los organismos vivos.

En condiciones normales, las células metabolizan la mayor parte del oxígeno (el 95%) hasta agua, sin formación de intermediarios tóxicos, mediante la vía de la reducción tetravalente, tal y como se representa:



Sin embargo, un pequeño porcentaje, el 5% restante, lo hace siguiendo la vía de la reducción univalente:

La fuente más importante de estos RL<sub>S</sub> es la reacción de la XantinaOxidasa y la dismutación consecuente del radical O<sub>2</sub><sup>•-</sup> por la SuperóxidoDismutasa (SOD).

Otra fuente de producción de RL<sub>S</sub> es la transformación que sufre el oxígeno por la acción de cualquier fuente de energía, fundamentalmente las radiaciones solares y las radiaciones ionizantes, formándose oxígeno singlete: <sup>1</sup>O<sub>2</sub>. La formación de estos singletes es una de las causas del envejecimiento de la piel; de hecho, aumentando la eliminación urinaria de metabolitos de la lipoperoxidación en voluntarios sanos en los meses de mayor intensidad de radiaciones solares<sup>(4)</sup>.

Recientemente se ha visto que también la reacción NADH/NADPHOxidasa tiene un papel importante en la formación de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>(7)</sup>. Este sistema está notablemente influenciado por el eje Renina-Angiotensina-Aldosterona (RAA), de tal manera que la Angiotensina II (AII) induce la producción de peróxido de Hidrógeno por activar el sistema; el bloqueo del receptor de AII disminuye la producción de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en la hipertensión<sup>(8)</sup>. No conviene olvidar la ingesta diaria de peróxidos, que puede alcanzar a 1,5 milimoles.

Los RL<sub>S</sub> forman parte de la defensa antimicrobiana al generar los neutrófilos y macrófagos durante la fagocitosis de las bacterias, ácido hipocloroso (CLOH) y anión superóxido

Los metales de transición tales como el hierro (Fe<sup>+2</sup> / Fe<sup>+3</sup>) y el cobre (Cu<sup>+1</sup> / Cu<sup>+2</sup>) aceleran la generación de RL<sub>S</sub>, siguiendo las reacciones de Fenton y Haber-Weiss.

Los RL<sub>S</sub> tienen una extraordinaria capacidad reactiva con cualquier tipo de molécula: lípidos, hidratos de carbono, ácidos nucleicos y proteínas, especialmente enzimas, inactivándolas al degradarlas hasta moléculas más cortas y formando en este proceso nuevos RL<sub>S</sub>. Todos estos procesos donde intervienen los RL<sub>S</sub>, produciendo daño tisular, reciben el nombre de **estrés oxidativo**.

Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA<sub>S</sub>) son muy vulnerables al ataque oxidativo, generando a su vez nuevos RL<sub>S</sub>, que reaccionarán en cadena. La acción oxidativa de los RL<sub>S</sub> sobre los lípidos se denomina **lipoperoxidación**. Por medio de estas reacciones pueden lesionar cualquier membrana biológica: celular, nuclear, mitocondrial, lisosomal y del retículo endoplasmático. Como consecuencia de la acción sobre los lípidos se producen subproductos, fundamentalmente aldehídos, como el MalonDialdehído (MDA), cuya cuantificación

en sangre o en orina se utiliza como marcador del nivel de lipoperoxidación y, por tanto, del **estrés oxidativo**.

Por ello, debido a la alta toxicidad de estas moléculas, los organismos vivos han desarrollado numerosos mecanismos para defenderse de las acciones de los RL<sub>S</sub> espontáneamente producidos, transformándolos en moléculas estables. Esta acción, denominada «barredora» o *scavenger*, la llevan a cabo moléculas **antioxidantes** que actúan trasladando el electrón extra desapareado a lugares (moléculas) menos reactivos<sup>(1,2,3,5,6,7,8)</sup>.

Desde un punto de vista funcional, existen **dos tipos de antioxidantes**:

**Enzimáticos**, entre los cuales destacan:

La enzima *Superóxido Dismutasa (SOD)*, que acelera la dismutación de O<sub>2</sub><sup>•-</sup>.

La *Glutación Peroxidasa (GSH-Px)*, que cataliza la degradación (reducción) de los peróxidos, utilizando como sustrato el tripéptido *Glutación (GSH)*, que por contener en su molécula un grupo sulfhidrilo (-SH), donador de electrones, es un potente antioxidante. La GSH-Px, igual que la SOD, es una metaloenzima dependiente de selenio; por tanto, cuando existe déficit de este metal, su actividad disminuye.

La *Catalasa*, que cataliza la reacción **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → OH**.

Diferentes enfermedades congénitas ligadas a los Radicales Libres se caracterizan por poseer anomalías en los genes que codifican dichos enzimas.

**Antioxidantes no enzimáticos**. Pertenecen a este grupo:

Micronutrientes **liposolubles**, tales como el *alfa tocoferol o vitamina E*, presente en las semillas y en los vegetales, y *beta carotenos*, cuya fuente principal son las hortalizas de hoja verde y amarilla, como la espinaca, la zanahoria o la calabaza. Los carotenoides pueden convertirse en retinol en el intestino delgado, y este proceso metabólico sirve de fuente principal de vitamina A en nuestra dieta. Por su estructura hidrofóbica, se acumulan y actúan a nivel de las membranas biológicas (celular, mitocondrial y nuclear) y en las Lipoproteínas, protegiéndolas de la lipoperoxidación.

Antioxidantes **hidrosolubles**, también presentes en la dieta, como el *ácido ascórbico o vitamina C*, los *flavonoides* contenidos en muchos alimentos de origen vegetal tales como el té ver-

de, el tomate o la uva, los *eugenoles* y *licopenos* también de origen vegetal y muy abundantes en la denominada dieta mediterránea; son también antioxidantes hidrosolubles, por último, el *ácido úrico*, «barredor» de los radicales hidroxilo, peróxido de hidrógeno y quelante de los metales de transición, interviene como antioxidante fisiológico. En los últimos años hay evidencia creciente de que la incorporación al organismo de azufre (en forma de sulfuro), selenio, cinc y telurio, por diversas vías, puede contribuir a la formación de proteínas con acción antioxidante<sup>(13,14)</sup>.

En condiciones normales, existe un equilibrio entre la formación de RL<sub>s</sub> y los mecanismos de defensa antioxidante (**Balance oxidativo**). El daño aparece cuando la producción sobrepasa a las defensas antioxidantes. Existen numerosos procesos en los cuales se ha demostrado la existencia de desbalance oxidativo, entre los cuales se deben mencionar el Síndrome de Isquemia/Reperusión<sup>(1,2,6,7)</sup>, la Fibrosis Quística del Páncreas<sup>(8,9,10,11)</sup> y numerosas enfermedades degenerativas (p. ej.: Enfermedad de Alzheimer, Esclerosis Lateral Amiotrófica, etc.). Toda maniobra terapéutica que disminuya la intensidad de los fenómenos de peroxidación o aumente la producción o la ingesta de los antioxidantes deberá ser considerada. En este sentido, la crenoterapia con aguas sulfuradas ha demostrado que disminuye la excreción de MDA (un metabolito de la lipoperoxidación) en ratas<sup>(12)</sup> y en voluntarios de la tercera edad<sup>(4)</sup>, posiblemente debido al aumento de formación de GSH debido a la absorción transcutánea del ion Sulfuro<sup>(12)</sup>, un ion integrante del aminoácido Cisteína, componente y por tanto precursor de Glutación.

En el mismo sentido, el aumento a través de la dieta de nutrientes con acción antioxidante, fundamentalmente aquellos procedentes de frutas y vegetales frescos<sup>(1,2,3,5,6,7)</sup> o de los mismos antioxidantes en preparaciones galénicas, favorecerá el desplazamiento hacia el *brazo antioxidante* del equilibrio oxidativo. Numerosos protocolos sugieren la disminución de la incidencia de determinados procesos en los que están involucrados los Radicales Libres con medidas antioxidantes.

## Referencias bibliográficas

1. Ramón JR. Acciones de los radicales libres en los organismos vivos. En JR Ramón. PROTOCOLOS: Radicales Libres y Antioxidantes en Clínica Humana. Cap. 4. Madrid, IDEPSA, 1993: 23-36.

2. Ramón JR, Alonso MB, Ramón B y cols. Radicales Libres y Biomedicina. Acciones fisiopatológicas en el corazón. En García A y Felpeto A (eds.). In Memoriam Dr. José Luis Díez Gil. De Cabildo Insular de Lanzarote, 1994: 243-261.
3. Davies KJA. Oxidative stress: the paradox of aerobic life. In: Rice Evans C, Halliwell B, Lunt GG (eds.). Free Radicals and Oxidative Stress: Environment, Drugs and Food Additives. Cap. 1. London, UK: Portland Press, 1995: 1-31.
4. Hernández Torres A, Ramón JR, Cuenca E, Márquez J, Elder population in a Spanish spa: Changes in urinary levels of TBARS. Proc. VIII Biennial Meeting International Society for Free Radical: 1996 Oct 1-5; Barcelona, p. 62.
5. Ballester M. Antioxidantes, radicales libres y salud. Un enfoque químico-físico. Med Clin 1996; 107: 509-515.
6. Ramón Giménez JR, Alonso Fernández MB, Rubio S. Antioxidantes de la dieta y enfermedad coronaria. Clínica Cardiovascular 1996; 14: 29-38.
7. Grande Covián F. Hipótesis lipídica y antioxidantes. En Metabolismo M de Oya Ed. 1994; 285-87.
8. Winkhofer-Roob BM. Oxygen Free Radicals And Antioxidants In cystic fibrosis: the concept of an oxidant-antioxidant imbalance. Acta Paediatr 1994, Suppl; 395: 49-57.
9. Brown RK, Kelly FJ. Role of free radicals in the pathogenesis of cystic fibrosis. Thorax 1994; 49 (8): 738-42.
10. Portal BC, Richard MJ, Faure HS, Hadjian AJ and Favier AE. Altered antioxidant status and increased lipid peroxidation in children with cystic fibrosis. Am J Clin Nutr 1995; 61: 843-7.
11. Crystal RG. Oxidantes y lesión del epitelio respiratorio: Patogenia y posibilidades de intervención terapéutica. En GSH System. Glutation: Eje de la defensa antioxidante. Eds. Crystal RG & Ramón JR. Excerpta Médica. Amsterdam, 1992.
12. Albertini MC, Canestrari F, Sammartino V, Rovidati S, Galli F, Dachà M. Rat abréuvé d'eau sulfurée: évaluation du stress oxydatif. Presse thermale et climatique 1999; 136: 31-35.
13. Jacob C, Giles GI, Giles NM, Sies H. Sulfur and selenium: the role of oxidation state

in protein structure and function. *Angew Chem Int Ed Engl* 2003, Oct 13; 42 (39): 4742-58.

14. Giles GI, Fry FH, Tasker KM, Holme AL, Peers C, Green KN, Klotz LO, Sies H, Jacob C. Evaluation of sulfur, selenium and tellurium catalysts with antioxidant potential. *Org Biomol Chem* 2003, Dec 7; 1 (23): 4317-22. *Epub* 2003, Nov 4.

### 19.3. Estudio de la actividad antioxidante de las Aguas Minero-medicinales

En los últimos años, la sociedad se enfrenta al envejecimiento de la población y a la aparición de nuevas patologías y enfermedades degenerativas. El Termalismo, con la utilización de Aguas Minero-medicinales (AM-m) mediante diferentes técnicas y tecnologías balneoterápicas, puede presentar un efecto importante sobre el envejecimiento de células y tejidos al conseguir mejorar el estado oxidativo de los pacientes.

La investigación que se realiza sobre Hidrología Médica es escasa y casi siempre dirigida a cuantificar y exponer los resultados clínicos obtenidos con los pacientes, sin averiguar, en muchos casos, por qué se producen. Por ello, es necesaria la investigación básica de las AM-m apoyada en estudios bromatológicos y basada en la evidencia científica, para exponer a la clase científico-médica y a los propios pacientes que los resultados terapéuticos obtenidos no lo son al azar, ni por influencia decisiva de otros factores, sino por las propias AM-m, por su acción terapéutica y por las técnicas hidrológicas que con ellas se prescriben.

Desde 1994, un equipo multidisciplinar de investigadores españoles ha estado trabajando para estudiar los efectos antioxidantes de las AM-m sulfuradas y bicarbonatadas sulfatadas mediante la determinación en orina de los niveles de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS), recogiendo, además, otras variables médicas, sociales y climatológicas. Estos trabajos han sido pioneros al realizarse por

primera vez en seres humanos. Como continuación de estos estudios se ha demostrado que el beneficio post-crenoterápico obtenido con las aguas sulfuradas y bicarbonatadas-sulfatadas sobre el estado oxidativo de la población estudiada es claramente antioxidante e independiente de la edad y el sexo. Otras universidades y centros de investigación en Alemania, Italia, Japón y España han continuado o simultaneado estos estudios, obteniendo resultados similares y superponibles, que refuerzan la idea de obtener mediante el tratamiento terapéutico con estas aguas un efecto antioxidante. Para poder realizar estas comprobaciones han sido necesarias, entre otras cosas, importantes muestras poblacionales, así como suficientes fondos económicos.

En este contexto, se consideró de enorme interés conocer si las AM-m presentan *per se* propiedades antioxidantes, pues se abrirían nuevas puertas terapéuticas a un futuro inmediato, al poder anticipar si la aplicación terapéutica de una determinada AM-m tendrá o no efectos antioxidantes sobre el organismo y en qué proporciones. Para ello, se ha realizado un estudio descriptivo con el objetivo fundamental de averiguar si distintas AM-m de la geografía española presentan actividad antioxidante total (AAOT) *per se* debida a algunos componentes presentes en su composición y, en caso afirmativo, averiguar si existe relación entre la composición iónica de las AM-m y la posible AAOT de las mismas.

Para conseguir el objetivo general, previamente hubo que plantearse qué técnica analítica emplear en el análisis de las aguas, así como su puesta a punto, ya que en la actualidad se utilizan determinadas técnicas para determinar la AAOT en muestras biológicas, pero hasta el momento, nunca se había realizado en muestras de agua. En este estudio se decidió utilizar un ensayo colorimétrico cuantitativo utilizando una modificación (realizada por los investigadores) de un kit comercializado para muestras biológicas. El ensayo se basa en la reducción del  $\text{Cu}^{++}$  (presente en uno de los reactivos del kit) a  $\text{Cu}^+$  debido a la acción combinada de todos los antioxidantes presentes en la muestra. El  $\text{Cu}^+$  reacciona con un reactivo cromogénico que forma un complejo coloreado 2:1 con el  $\text{Cu}^+$ , y se lee a una longitud de onda de 492 nm. Los resultados del análisis se expresan, en este estudio, como «equivalentes de cobre reducido en  $\mu\text{M}$ ».





Para conocer cuáles son las variables con una posible mayor influencia sobre la AAOT se han estudiado, entre otros, el pH, conductividad, oxidabilidad al  $\text{KMnO}_4$ , turbidez, residuo seco a  $180^\circ \text{C}$ , temperatura medida, dureza, altitud, radiactividad, sílice, sulfuro de hidrógeno, anhídrido carbónico libre, y los iones sulfato, bicarbonato, carbonato, sulfuro, cloruro, fluoruro, calcio, magnesio, sodio, potasio, litio, hierro, manganeso, nitrato y amonio.

Previa autorización, se han tomado 81 muestras de aguas mineromedicinales procedentes de 56 balnearios (alguno con más de un manantial con diferente composición y características de sus aguas), 5 fuentes naturales y 1 laboratorio farmacéutico que utiliza su AM-m para elaborar productos de tratamiento y cosmética. Las muestras proceden de distintas Comunidades Autónomas: Andalucía, Aragón, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Extremadura, Galicia, La Rioja, Murcia, Navarra, Valencia y País Vasco. La toma de muestras se ha realizado, siempre que ha sido posible, a pie de fuente o de manantial para evitar cualquier tipo de alteración física o química del agua. Cuando no se ha tenido acceso directo al manantial, el agua se ha tomado de los grifos de las bañeras o piscinas de tratamiento. Se han utilizado materiales y procedimientos adecuados, teniendo además la precaución de llenar los enva-

ses hasta rebosar para evitar la presencia de oxígeno que pudiera sesgar los resultados del análisis. En la mayoría de los casos se dispone de la analítica con los datos físico-químicos del agua.

Con los datos obtenidos de AAOT de las muestras y los parámetros físico-químicos más relevantes se ha calculado la media y el error estándar de las distintas variables y se ha realizado un análisis estadístico mediante el coeficiente de correlación de Spearman, prueba no paramétrica que establece relaciones entre variables cuantitativas. Para conseguir mayor exactitud y precisión en los resultados se han estudiado por separado el total de las muestras analizadas, las muestras en las que se ha detectado AAOT y las muestras en las que no se ha detectado esa actividad.

Tras conseguir adaptar una técnica analítica utilizada para el estudio de AAOT en muestras biológicas al análisis de las aguas, se ha detectado AAOT en 29 de las 81 aguas estudiadas (gráfico 19.3.1, tabla 19.3.I). Las cifras obtenidas oscilan en un rango entre 1,18 y 72,63  $\mu\text{M}$  equivalentes de cobre reducido. Estas cifras se acercan al límite inferior de cuantificación, pero lo importante es haber obtenido una lectura que hace posible afirmar la existencia de AAOT *per se* en determinadas AM-m.

Gráfico 19.3.1

Aguas con AAOT > 0

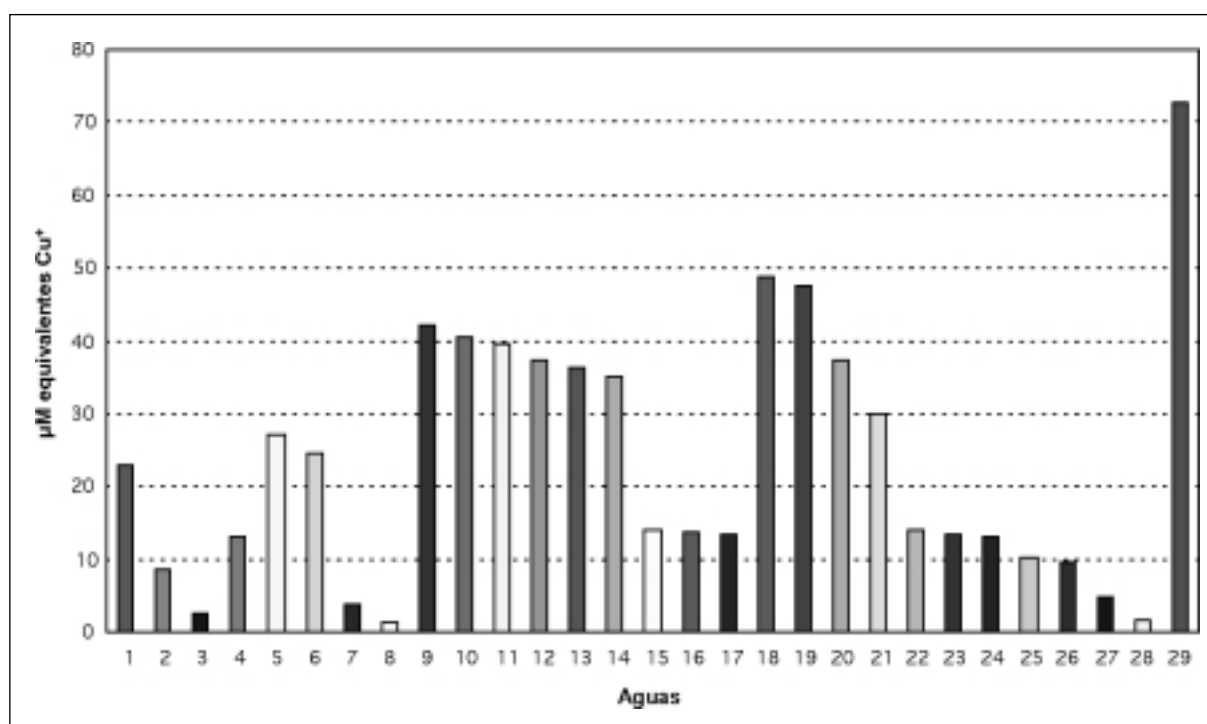


Tabla 19.3.I

AAOT expresada en equivalentes de cobre reducido (Cu<sup>+</sup>) en µM

Comunidad Autónoma	Muestra	µM CU <sup>+</sup>
ANDALUCÍA	Muestra 1	22,79
	Muestras 2-6	ND
ARAGÓN	Muestra 1	8,57
	Muestra 2	2,65
	Muestras 3-14	ND
CANTABRIA	Muestra 1	13,2
	Muestra 2	ND
CASTILLA-LA MANCHA	Muestras 1-6	ND
CASTILLA Y LEÓN	Muestra 1	27,21
	Muestra 2	24,47
	Muestra 3	3,88
	Muestra 4	1,18
	Muestra 5	ND
CATALUÑA	Muestra 1	42,18
	Muestra 2	40,46
	Muestra 3	39,48
	Muestra 4	37,27
	Muestra 5	36,30
	Muestra 6	35,07
	Muestra 7	13,95
	Muestra 8	13,69
	Muestra 9	13,46
	Muestras 10-18	ND
EXTREMADURA	Muestras 1-2	ND
GALICIA	Muestra 1	48,81
	Muestra 2	47,59
	Muestra 3	37,27
	Muestra 4	29,91
	Muestra 5	13,95
	Muestra 6	13,46
	Muestra 7	12,96
	Muestra 8	10,26
	Muestra 9	9,53
	Muestra 10	4,86
	Muestra 11	1,67
	Muestras 12-18	ND
LA RIOJA	Muestra 1	72,63
	Muestra 2	ND
MURCIA	Muestras 1-2	ND
NAVARRA	Muestras 1-2	ND
VALENCIA	Muestra 1	ND
PAÍS VASCO	Muestras 1-3	ND

ND: No Detectado.

Se sabe que determinados minerales (Azufre, Cinc, Selenio, etc.) poseen efecto antioxidante; por ello, una vez conocida la presencia de AAOT en algunas muestras, se pretendió averiguar si existía relación entre la composición físico-química del agua y dicha actividad. La valoración estadística resulta compleja por las diferentes características de los centros termales con los que se ha trabajado, y los parámetros estadísticos reflejan gran dispersión y variabilidad de la muestra. Los resultados obtenidos nos muestran tendencias o influencias, pero que en sí no son definitivas, por lo que no se deben sacar conclusiones demasiado taxativas.

La tabla 19.3.II muestra la media y el error estándar de las variables estudiadas en el total de las aguas, en las aguas en las que se ha detectado AAOT y en las que no se ha detectado esa actividad. Se observa que las aguas con AAOT tienden a ser alcalinas, de menor dureza y concentración iónica, y son más ricas en sílice, en sulfuro de hidrógeno, ión sulfuro, fluoruro, manganeso, amonio y en carbonato. Por otro lado, las aguas sin AAOT detectada son neutras, de mayor dureza y con mayor concentración iónica, siendo más ricas en sales y, por tanto, con valores más altos de residuo seco a 180° C y conductividad.

El estudio de las 81 muestras analizadas indica que hay una fuerte asociación positiva ( $p < 0,0001$ ) entre AAOT con  $\text{SH}_2$  (coeficiente de correlación 0,80) y entre AAOT con ión sulfuro (coeficiente de correlación 0,75). Igualmente, existe asociación positiva ( $p < 0,05$ ), aunque más débil, entre AAOT con sílice, y con los iones fluoruro, litio y amonio. Por último, existe débil asociación negativa entre AAOT con las variables residuo seco a 180° C, sulfato, bicarbonato, calcio, magnesio, potasio, nitrato,  $\text{CO}_2$  y dureza.

Al estudiar los resultados de las 29 muestras en las que se ha detectado AAOT se confirma el hecho de que la presencia de azufre en la composición del agua, sobre todo en forma de  $\text{SH}_2$ , está relacionada con los efectos antioxidantes de la misma ( $p < 0,05$ ) (tabla 19.3.III). Se encuentra asociación débil entre AAOT y los iones sulfato y nitrato; en este caso y al contrario que al analizar todas las aguas en conjunto, es una asociación positiva, es decir, a mayor concentración de sulfato y nitrato es más probable que se detecte AAOT. Por otro lado, estos iones se encuentran en mayor concentración en las aguas que no poseen AAOT (tabla 19.3.III), lo que quizás pueda explicar por qué, al estudiar todas las aguas, la

asociación entre sulfato y nitrato con AAOT es negativa.

Los resultados obtenidos en este estudio corroboran, en cierta medida, los datos anteriores realizados con pacientes al demostrar que el azufre es el elemento más significativamente relacionado con la presencia de AAOT en las aguas. Sin embargo y paradójicamente, en las aguas estudiadas en pacientes no se ha detectado AAOT *per se* a pesar de su composición rica en azufre. Esto supone un nuevo motivo de investigación, pues es posible que en la composición de las aguas haya sustancias antioxidantes que estén contrarrestadas por otros componentes y por ello no se detecte AAOT; por ejemplo, la concentración media de hierro es casi el doble en las aguas con AAOT. Por otra parte, es importante insistir en que, independientemente de que el agua presente o no *per se* AAOT, una vez metabolizada en el organismo humano, está demostrado que sí produce un efecto beneficioso en el estado oxidativo del paciente que acude a tratamiento.

El AM-m es un elemento natural y puro que no ha sido sometido a técnicas de enriquecimiento externo mediante adición de ningún componente, por lo que la detección de AAOT *per se* en determinadas AM-m supone un hecho importante. Igualmente, es importante la presencia de AAOT en estas aguas porque mediante tratamiento balneario quizás sea posible obtener mejoras en el estado oxidativo de los pacientes y, por tanto, evitar el estrés oxidativo, considerado como un factor que contribuye a acentuar el proceso fisiológico del envejecimiento y las etiologías de diversas enfermedades relacionadas con la edad, como cataratas, diabetes, enfermedad de Alzheimer, cáncer, hipercolesterolemia y otras enfermedades como enfermedad arteriosclerótica coronaria, enfermedad cardiopulmonar y enfermedades inflamatorias crónicas. Además, y a la luz de los resultados obtenidos, sería de gran interés la realización de estudios en pacientes similares a los ya realizados con las aguas en las que se ha cuantificado mayor AAOT. De esta forma se comprobaría si el efecto antioxidante del tratamiento balneario en el organismo humano es igual o superior al esperado. Probablemente se encuentre potenciado por la existencia ya de una capacidad antioxidante inherente al agua.

Como conclusión de este trabajo se puede asegurar que determinadas AM-m, de acuerdo a su composición físico-química (principalmente del balance iónico), presentan *per se*

Tabla 19.3.II

Valores medios y error estándar de las variables estudiadas

	TOTAL <sup>1</sup>			AAOT>0 <sup>2</sup>			AAOT=0 <sup>3</sup>		
	N	Media	Std Error	N	Media	Std Error	N	Media	Std Error
AAOT	81	8,40	1,71	29	23,47	3,27	52	0	0
Ph	70	7,60	0,11	22	8,22	0,22	48	7,32	0,10
Conductividad	67	2.709,88	610,60	20	1.198,66	443,45	47	3.352,96	835,39
Oxidabilidad	41	3,17	1,32	13	1,46	0,25	28	3,97	1,93
Turbidez	58	0,83	0,17	14	0,73	0,25	44	0,86	0,20
Res Seco 180° C	67	1.946,90	468,64	19	886,80	327,89	48	2.366,52	633,22
T. <sup>a</sup> medida	77	33,84	1,68	25	31,22	2,59	52	35,10	2,14
Dureza	62	539,61	94,50	16	254,78	127,74	46	638,68	116,53
Altitud	78	655,44	527,00	27	674,22	101,70	51	645,49	74,38
Radiactividad	54	87,49	35,20	14	67,39	18,58	40	94,53	47,20
Sílice	39	52,48	35,25	12	76,77	6,34	27	41,69	6,72
SH <sub>2</sub>	59	1,40	3,73	17	4,50	1,43	42	0,14	0,10
CO <sub>2</sub>	62	33,66	10,75	18	22,36	16,09	44	38,29	13,69
Sulfato	68	320,03	66,89	21	116,59	85,68	47	410,93	86,15
Bicarbonato	68	328,30	58,11	21	319,18	130,88	47	332,38	61,53
Carbonato	66	2,38	6,48	20	3,89	1,76	46	1,73	0,85
Sulfuro	61	1,99	0,59	17	5,86	1,63	44	0,50	0,32
Cloruro	71	618,99	1.996,22	23	149,35	76,50	48	844,02	344,97
Fluoruro	66	8,21	3,43	19	9,21	1,44	47	7,81	4,80
Calcio	70	132,35	25,46	22	38,08	28,17	48	175,55	33,15
Magnesio	70	30,76	5,12	22	6,25	4,67	48	41,99	6,57
Sodio	67	466,29	137,87	19	200,90	72,57	48	571,34	188,77
Potasio	68	27,07	15,60	20	8,54	3,45	48	34,80	22,03
Litio	61	1,04	0,50	18	0,62	0,13	43	1,22	0,70
Hierro	65	0,42	0,21	20	0,62	0,50	45	0,33	0,20
Manganeso	59	0,22	0,13	18	0,60	0,43	41	0,05	0,02
Nitrato	68	3,28	0,83	21	0,75	0,29	47	4,41	1,17
Amonio	60	0,34	0,09	19	0,69	0,23	41	0,19	0,06

<sup>1</sup> Valores del total de las muestras analizadas (81).

<sup>2</sup> Valores de las muestras con AAOT detectada (29).

<sup>3</sup> Valores de las muestras sin AAOT detectada (52).

Tabla 19.3.III

Relación entre la AAOT de las aguas y determinados parámetros físico-químicos

	AAOT>0	
	Coefficiente correlación Spearman	p
SH <sub>2</sub>	0,70	0,0018
Litio	0,54	0,0197
Sulfato	0,50	0,0217
Nitrato	0,48	0,0291
Carbonato	0,46	0,0400

AAOT y que el componente con mayor influencia sobre la AAOT es el azufre, sobre todo en forma de SH<sub>2</sub>. Sin embargo, la ausencia de AAOT *per se* no significa ausencia de efectos en el estado oxidativo de los pacientes después de un tratamiento crenoterápico, ya que dicho efecto posiblemente también depende, entre otros factores, del metabolismo en el organismo humano de determinados elementos minerales presentes en la composición de las aguas.

## Referencias bibliográficas

1. Albertini MC, Canestrari F, Sammartino V, Rovidati S, Galli F, Dachá M. Traitement hydrominéral avec une eau sulfurée: évaluation du stress oxydatif. *Presse Thermale et Climatique* 1999; 136 (1): 31-5.
2. Albertini MC, Canestrari F, Sammartino V, Rovidati S, Galli F. Traitement hydrominéral avec une eau sulfurée chez l'homme. *Presse Thermale et Climatique* 1999; 136 (1): 36-42.
3. Casado A, López-Fernández ME, Gil P, Gámez I, Fariñas J. Malondialdehyde: a possible marker of ageing. *Gerontology* 2002; 48 (4): 209-214.
4. Cuenca Giralde E. Influencia de la crenoterapia con aguas bicarbonatadas sulfatadas en el estrés oxidativo de una población balnearia. Tesis Doctoral. Fac. Medicina. UCM. Madrid, 2003.
5. 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 Doctoral. Fac. Medicina. UCM. Madrid, 1997.
6. Hernández Torres A, Ramón Giménez JR, Cuenca Giralde E, Márquez Montes J. Eliminación urinaria de TBARS en una población de la Tercera Edad. Su modificación por la Crenoterapia y la radiación solar. *Rev Esp Geriatr Geronto* 1998; 33 (S1): 129.
7. Hernández Torres A, Ramón Giménez JR, Cuenca Giralde E, Márquez Montes J. Acción antioxidante de la crenoterapia con aguas sulfuradas y peloides sobre el organismo humano, en relación con la edad. *Rev Esp Geriatr Geronto* 1999; 34 (4): 223-35.
8. Hernández Torres A, Ramón Giménez JR, Martell Claros N, Cuenca Giralde E, Márquez Montes J. Resultado de la acción crenoterápica con aguas sulfuradas y peloides y otras medidas no farmacológicas sobre la tensión arterial en el Balneario. *Bol Soc Esp Hidrol Med* 2000; 15 (1): 35-46.
9. Hernández Torres A, Ramón Giménez JR, Martell Claros N, Cuenca Giralde E, Márquez Montes J. Cambios en la peroxidación lipídica humana y en la tensión arterial en una población hipertensa y normotensa tratada crenoterápicamente con aguas sulfuradas y peloides. *Rev Esp Geriatr Geronto* 2002; 37: 147-55.
10. Kosugi H, Enomoto H, Ishizuca Y, Kikugawa K. Variations in the level of urinary thiobarbituric acid reactant in healthy humans under different physiological conditions. *Biol Pharm Bull* 1994; 17: 1645-50.
11. López Fernández E, Hernández Torres A, Ramón Ramón JR, Polo de Santos MM, Pérez Rodríguez ML, inventores; Casado A, titular. Modificaciones metodológicas para determinar poder antioxidante en agua (Número registro pendiente). Fecha registro de entrada 6/3/2006.
12. Prätzel H, Büring M, Evers A. Schwefel in der Medizin. Gräfelfing, Alemania: Edit. Demeter Verlag GMBH, 1990.
13. Rodríguez Martínez MA. Comportamiento de los sistemas enzimáticos antioxidantes frente a la producción de Radicales Libres durante el envejecimiento humano, y su relación con el Síndrome del Aceite Tóxico como modelo de Stress Oxidativo. Tesis Doctoral. Fac. Medicina Univ. Autónoma. Madrid, 1992.
14. Uchiyama M, Mihara M. Determination of Malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. *Analyt Biochem* 1978; 86: 271-8.
15. Yu BP. Aging and oxidative stress modulation by dietary restriction. *Free Rad Biol Med* 1996; 21: 651-68.

## Técnicas de laboratorio y biomarcadores que se utilizan para detectar el efecto antioxidante de las aguas mineromedicinales

### 1. Valoración de la PEROXIDACIÓN LIPÍDICA

- 1.1. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR MALONDIALDEHÍDO (MDA) EN ORINA MEDIANTE EL MÉTODO DEL TBA.

- 1.2. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR MALONDIALDEHÍDO (MDA) EN SANGRE MEDIANTE HPLC.
2. **Valoración de la ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE**
  - 2.1. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR ACTIVIDAD DE SUPERÓXIDO DISMUTASA (SOD) EN SANGRE.
  - 2.2. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR ACTIVIDAD DE CATALASA (CAT) EN SANGRE.
  - 2.3. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR ACTIVIDAD DE GLUTATION PEROXIDASA (GPx) EN SANGRE.
  - 2.4. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR ACTIVIDAD DE GLUTATION REDUCTASA (GR) EN SANGRE.
  - 2.5. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA.
3. **Valoración del DAÑO OXIDATIVO AL DNA**
  - 3.1. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR 8-HIDROXIDEOXIGUANOSINA (8-OHdG).
4. **Valoración de HIDROPERÓXIDOS**
  - 4.1. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR PERÓXIDO DE HIDRÓGENO.

## 19.4. Efectos antioxidantes de las aguas minero-medicinales ricas en azufre

Durante los diez últimos años, un equipo de investigadores nacionales pertenecientes al ISCIII, al Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC y a otros organismos ha formado un grupo especializado y empeñado en demostrar los efectos antioxidantes de determinadas aguas minero-medicinales.

Se es consciente que se camina lentamente, pero con paso firme y de una forma definida, por el camino de la investigación y de la demostración científica de que los tratamientos balnearios con aguas minero-medicinales con presencia de azufre pueden enlentecer nuestro proceso fisiológico y natural de envejecer.

El mensaje que se envía tras estos estudios de investigación es claro:

**«La disminución de los productos de lipoperoxidación (como marcador de envejecimiento) producida tras el tratamiento balneario con aguas minero-medicinales sulfuradas y bicarbonatadas-sulfatadas sobre el estado oxidativo de la población es claramente enlentecedor del envejecimiento fisiológico, pudiéndose beneficiar hombres y mujeres de cualquier edad».**

El conocimiento del estado oxidativo o de envejecimiento de la población mediante la medida de la producción urinaria de las Sustancias Reactivas al Ácido TioBarbitúrico (TBARS) es una fuente básica de información sobre el proceso de lipoperoxidación humana y envejecimiento. Los efectos antioxidantes de determinadas aguas minero-medicinales, principalmente ricas en azufre, y las técnicas hidrológicas que con ellas se prescriben, abren nuevas vías terapéuticas para tratar la inflamación y los procesos degenerativos, pero también pudieran actuar contra el propio proceso natural del envejecimiento, retrasando su avance. Los Radicales Libres (RLs) producen modificaciones y repercuten sobre el período vital de las células, mediante peroxidaciones lipídicas con cambios en las membranas, en especial mitocondrias y lisosomas, así como alteraciones oxidativas de moléculas de larga vida como el colágeno, elastina y material cromosómico.

Otros estudios anteriores realizados en balnearios de aguas minero-medicinales sulfuradas mostraron que dichas aguas son capaces de producir una acción antioxidante, disminuyendo la eliminación urinaria de productos de lipoperoxidación (TBARS) presumiblemente a través de la absorción de azufre, componente de grupos tioles que son antioxidantes, en un período inferior a 14 días continuados de tratamiento.

### Muestra poblacional con la que se trabajó

Se trata de dos estudios clínicos prospectivos, realizados en un balneario de aguas sulfuradas (Archena, provincia de Murcia) y en otro balneario de aguas bicarbonatadas-sulfatadas en Jaraba-Sicilia (Zaragoza), en seis estaciones climatológicas diferentes del año (invierno, primavera y otoño) con 230 voluntarios del Programa de Termalismo Social del IMSERSO, 115 varones y 115 mujeres (edad media  $71 \pm 0,5$  años), no existiendo diferencia estadísticamente significativa (d.e.s.) entre la edad de ambos grupos, homogéneos en su conjunto y de muestras pareadas dependientes e igual tamaño. Todos los individuos inte-

grantes del trabajo fueron previamente informados del estudio que se iba a realizar y dieron su conformidad para ser incluidos en el mismo.

## Metodología

En todos ellos se determinó, en orina, la concentración de TBARS a su llegada al balneario, a los 9 y a los 14 días de tratamiento, para determinar el estado oxidativo antes, durante y después de la crenoterapia (en el balneario de aguas sulfuradas, sólo a su llegada y al 14.º día). A todos los integrantes del estudio se les realizó historia clínica completa y se valoraron diferentes variables médicas tras aplicar crenoterapia por las siguientes vías de administración:

1) **Vía tópica.** Se aplicaron baños termales generales con agua minero-medicinal en bañera de balneación simple. Los baños se aplicaron a una temperatura de 37,5-39° C, con una duración de 15 a 20 minutos. También se administraron chorros a media presión y temperatura entre 39 y 42° C, con salida única, dando lugar a una intensa acción mecánica (presión) y térmica. A continuación de recibir el baño, se procedió a producir una fase de hipersudoración que facilitara la reacción orgánica mediante un período de descanso con la cobertura total del cuerpo con mantas, durante 30-60 minutos/día. En algunos casos también se aplicaron masajes subacuáticos y/o baños de hidromasaje, en los que se inyectó en el agua aire a presión constante en bañera de balneación con burbujas.

2) **Vía inhalatoria.** Se utilizaron una serie de técnicas combinadas con las que se intentó hacer llegar el agua minero-medicinal del manantial y sus gases a los distintos sectores del árbol respiratorio. Estas técnicas fueron: inhaladores y propulsores de chorros para lavados nasales y gargarismos. Nebulización colectiva en sala. Nebulización individual nasofaríngea. Estufa húmeda colectiva.

3) **Vía hidropónica o de bebida** (sólo en el balneario de aguas sulfatadas). Se prescribió la ingesta de 1,8 litros de aguas minero-medicinales bicarbonatadas sulfatadas cálcico-magnésicas, mesotermiales, declaradas de utilidad pública, en tres tomas repartidas a lo largo del día.

Durante los catorce días del tratamiento termal se realizó un régimen de comidas distribuido en desayuno, comida y cena, con dietas diarias entre 2.000 y 2.500 calorías, con agua

del propio manantial (sulfatadas) durante las comidas y 250 cc de vino. La dieta alimenticia, basada en la dieta mediterránea, fue rica en verduras, frutas, cereales y leguminosas, y moderado consumo de lácteos, pescados y carnes. Los voluntarios realizaron un inusual ejercicio físico moderado, superior a 60-90 minutos diarios de paseos y caminatas, y en algunos casos ejercicios opcionales de natación en piscina.

El estudio se diseñó para que cada sujeto fuera su propio control a la llegada al balneario. Por ello se trabajó con muestras de igual tamaño y con los mismos individuos antes y después del tratamiento (homogeneidad de dos medias en datos apareados), estando los valores medidos relacionados, pues cada sujeto presentó uno antes, otro a la mitad y un tercero al finalizar el tratamiento, considerándose las dos muestras como una sola, tomando en vez de la serie doble de valores (antes, al noveno día y al final del tratamiento) una única serie de incrementos, es decir, la serie de diferencias (positivas o negativas) entre los datos de cada paciente antes y después del tratamiento (Efecto Terapéutico). De esta forma se simplificó el estudio y fue mucho más exacto, teniendo su propia media y EEM. El hecho de que los propios voluntarios constituyeran el grupo control a su entrada al balneario reforzó el análisis estadístico.

Se observó el llamado «efecto balneario», consistente en el efecto producido por variables no controladas ni analizadas, tales como el estado anímico del paciente, que producen un efecto psicosomático, así como la radiactividad ambiental que podría producir un posible efecto sedante, el cual, en una medida no controlada, posiblemente influiría de forma favorable sobre el efecto antioxidante obtenido con la crenoterapia en un ambiente y medio balneario.

La técnica utilizada para detectar los productos de peroxidación lipídica en orina, que nos indica el nivel de oxidación o envejecimiento, es una técnica de detección en orina humana, modificada de la que realizaron en animales de laboratorio Uchiyama y Mihara en 1978. También se realizó un completo análisis estadístico, realizando comparación de medias mediante el test de la t de Student, y las correspondientes pruebas correctoras, ANOVA para comparaciones múltiples, etc. Todos los valores obtenidos se expresaron como Media  $\pm$  Error Estándar de la Media (EEM). Se consideró significativo  $p < 0,05$ .

La composición del AMM era:

A. Sustancias Ionizadas

1. Aniones	mg/l	% mEq/l	2. Cationes	mg/l	% mEq/l
1. Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	301,3	55,24	Calcio (Ca <sup>2+</sup> )	100,3	48,51
2. Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	158,4	35,00	Sodio (Na <sup>+</sup> )	42,5	17,92
3. Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	65,7	9,76	Potasio (K <sup>+</sup> )	2,5	0,62
4. Bromuros (Br)	<0,2		Magnesio (Mg <sup>2+</sup> )	40,9	32,61
5. Yoduros (I)	<0,05		Estroncio (Sr <sup>2+</sup> )	1,08	0,34
6. Fluoruros (F)	<0,2		Litio (Li <sup>+</sup> )	0,03	
			Manganeso (Mn <sup>2+</sup> )	<0,005	
			Hierro (Fe <sup>2+</sup> )	<0,01	
			Amonio (NH <sub>4</sub> )	<0,1	
TOTAL	526	100,00	TOTAL	187,46	100,00

B. Sustancias no Ionizadas

(Anhídrido silícico) (SiO<sub>2</sub>) 9,8 mg/l

C. Mineralización. Gases disueltos:

Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S) <0,05 mg/l

Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>) 25 mg/l

Oxígeno (O<sub>2</sub>) 8 mg/l

Para la **detección de los productos de lipope-oxidación** sobre orina humana, se realizó una espectrofotometría a 535 nm, mediante una modificación descrita previamente por Hernández Torres y cols. de la técnica de Uchiyama y Mihara<sup>16</sup>. Los valores obtenidos se expresaron en relación a la tasa de creatinina en orina como nmoles/mg de creatinina. Las muestras de orina se recogieron en tubos de plástico estériles, que se recubrieron de papel de estaño para preservarlos de la luz solar, y rápidamente se congelaron para evitar oxidaciones, manteniéndolas en frigorífico congelador a -20° C durante el traslado al laboratorio de referencia, que se realizó en nevera con nieve carbónica, para posteriormente ser conservadas en el laboratorio a -78° C. Para evitar oxidaciones que desvirtuaran o falsearan los datos obtenidos, las muestras se mantuvieron congeladas hasta su valoración, realizándose ésta de forma natural, única y simultáneamente en el momento de realizar los análisis y mediciones en el laboratorio.

**Análisis estadístico:** Los datos obtenidos se expresaron como Media ± Error Estándar de la Media (M ± EEM). Las medias fueron comparadas mediante el test de la t de Student, pre-

via prueba de Snedecor y correspondiente corrección de Welch, cuando las varianzas no eran homogéneas. Los valores de TBARS se expresaron como nM/ml de creatinina en orina. Se realizó ANOVA para comparaciones múltiples. Ocasionalmente se utilizó el método de Wilcoxon, Kruskal-Wallis y Bonferroni para comparar más de dos medias, así como la regresión múltiple. Se consideró significativo p<0,05.

**Resultados: Efecto crenoterápico en la eliminación urinaria de TBARS**

La excreción urinaria de TBARS en el grupo «Total», que incluyó hombres más mujeres, antes de recibir tratamiento a su llegada al balneario (Estado Oxidativo Basal) fue de 0,368 ± 0,095 nM/ml; a los 9 días de tratamiento, de 0,352 ± 0,0088, y al finalizar el mismo, después de 14 días de tratamiento (Estado Oxidativo Postratamiento), fue de 0,337 ± 0,0083 nM/ml, obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa (d.e.s.) en la eliminación urinaria de TBARS (p<0,001) en todos los grupos de la población estudiada (tabla 19.4.I, figuras 19.4.1 y 19.4.2).

El Efecto Crenoterápico Terapéutico (ET) es la diferencia entre el estado oxidativo basal y el de las sucesivas determinaciones al noveno y decimocuarto día. En los resultados obtenidos se ha comprobado que a medida que aumenta el número de días de tratamiento el ET es mayor:



Efecto Crenoterápico Terapéutico (ET) = Eliminación urinaria basal de TBARS (CONT) – Eliminación urinaria de TBARS Postratamiento (POST).

Tanto en hombres como en mujeres, los resultados fueron casi similares (tabla 19.4 I). Sin embargo, es de destacar que las mujeres obtuvieron un ET ligeramente más marcado (9% de disminución) que los hombres (7,8% de disminución), pero no existió d.e.s. entre ambos sexos (figuras 19.4.1, 19.4.1.2). El ET fue efectivo tanto en hombres como en mujeres, analizados conjunta o separadamente, confirmándose la eficacia del tratamiento e independencia del sexo (tabla 19.4.II).

Como se puede observar (tabla 19.4.I), la disminución urinaria de TBARS, tanto en hombres como en mujeres, comenzó a apreciarse de manera estadísticamente significativa ( $p < 0,01$ ) en los resultados de los análisis realizados al noveno día del tratamiento (variable

«Mitad»), consiguiéndose desde entonces un efecto terapéutico antioxidante eficaz, siendo el beneficio postcrenoterápico obtenido en su estado oxidativo de  $-0,016 \pm 0,0019$  (4,35%) a los nueve días. Además, continuándolo hasta el decimocuarto día, el efecto antioxidante se vio potenciado (ver capítulo VI), ya que los niveles urinarios de TBARS continuaron disminuyendo entre el noveno y el decimocuarto día, en el cual se duplicó el ET obtenido,  $-0,031 \pm 0,0017$  (8,4%).

Como era de esperar, el descenso de TBARS fue tanto mayor cuanto más superior fuera el valor al principio (estado basal). El análisis mediante Regresión Lineal entre el estado oxidativo basal (CONT) y el estado oxidativo postratamiento (POST) y la diferencia entre ambos (ET), muestra que existe una correlación positiva entre CONT-POST y CONT-ET. El coeficiente de correlación ( $r$ ) varía entre 0,795 y 0,755 para ET.

**Tabla 19.4.I**

**Efecto crenoterápico en la eliminación urinaria de TBARS**

Control/Postratamiento	Hombres (n=60)	Mujeres (n=60)	Total (H+M) (n=120)
Control Media $\pm$ EEM	0,369 $\pm$ 0,0136	0,367 $\pm$ 0,0134	0,368 $\pm$ 0,0095
Mitad Media $\pm$ EEM	0,353 $\pm$ 0,0126	0,351 $\pm$ 0,0124	0,352 $\pm$ 0,0088
Postratamiento Media $\pm$ EEM	0,340 $\pm$ 0,0123	0,334 $\pm$ 0,0114	0,337 $\pm$ 0,0083
<b>Efecto Crenoterápico Terapéutico (ET)</b> Media $\pm$ EEM	0,029 $\pm$ 0,0018	0,033 $\pm$ 0,0029	0,031 $\pm$ 0,0017
Porcentaje disminución	7,8	9	8,4
Significación Estadística (Bonferroni)			
CONT-POST	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$
CONT-MITAD	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$
MITAD-POST	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$

Concentración de Malondialdehído (MDA), expresada en nM/ml, a la llegada al balneario (Control), al noveno día del tratamiento (mitad) y al finalizar el mismo en el decimocuarto día (Postratamiento) de la Crenoterapia (Balneoterapia), en grupos de hombres, mujeres y hombres + mujeres (Total). Valores expresados como Media  $\pm$  Error Estándar de la media (EEM). Nótese cómo la eliminación urinaria de MDA disminuyó de una manera estadísticamente significativa en los tres grupos.

Tabla 19.4.II

**Significación estadística de la eliminación urinaria de TBARS entre hombres y mujeres antes y después de la crenoterapia**

Control/Postratamiento t de Student	Significación estadística CONT-CONT	Significación estadística MITAD-MITAD	Significación estadística POST-POST	Significación estadística ET-ET
<b>HOMBRES y MUJERES</b> (n <sub>1</sub> = 60) + (n <sub>2</sub> = 60) = 120	n.s. p=0,9165	n.s. p=0,9183	n.s. p=0,7593	n.s. p=0,8

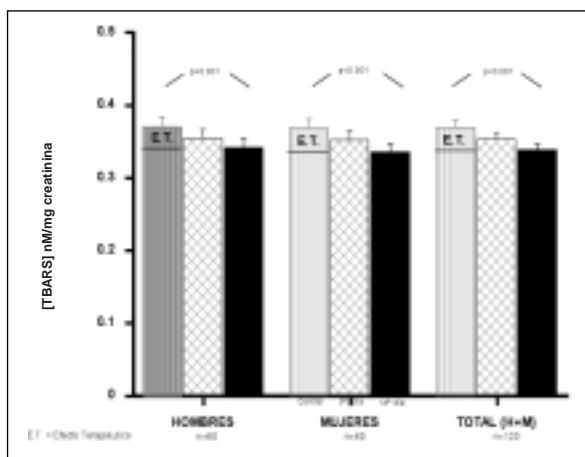
Nótese cómo no se produce significación estadística, lo que confirma que tanto hombres como mujeres se beneficiaron del tratamiento.

Estudiadas, mediante regresión paso a paso, las diferentes variables que pudieran influir sobre el estado oxidativo basal, se observó que la única que tenía un peso importante fue la «estación climatológica del año». Por el contrario, en el resultado final postratamiento,

además de la citada variable, aunque en menor medida, también influyeron el estado oxidativo basal, la tensión arterial y la crenoterapia con aguas bicarbonatadas sulfatadas administradas hidropínicamente.

Figura 19.4.1

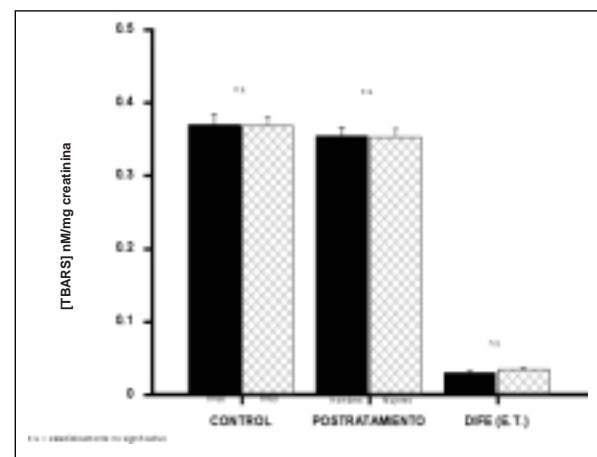
**Eliminación urinaria de TBARS (Sustancias Reactivas al Ácido Tiobarbitúrico), principalmente Malondialdehído (MDA), expresada en nM/mg de creatinina en orina, antes, durante y después de la crenoterapia (Balneoterapia), clasificados según sexo. Valores expresados como Media ± Error Estándar de la Media**



Nótese cómo tras el tratamiento el contenido urinario de TBARS es significativamente menor que a la entrada. La diferencia de valores entre la excreción urinaria antes del tratamiento (Control) y después del mismo (Postratamiento) es el denominado Efecto Terapéutico (ET). A: Rayado vertical = Control. B: Cruzado (en X) = 9.º día de tratamiento. C: Oscuro = 14.º día de tratamiento (Final).

Figura 19.4.2

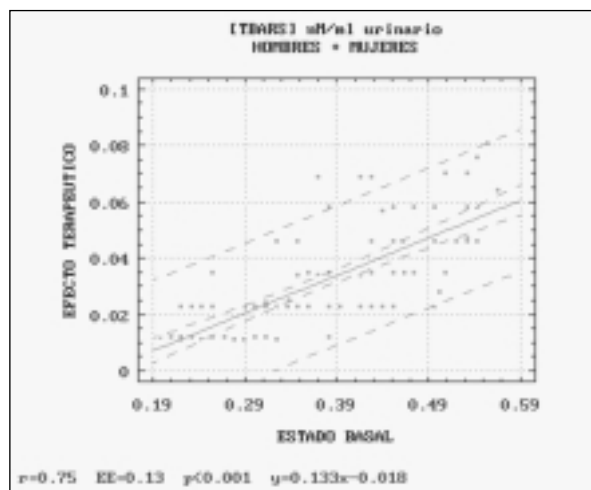
**Eliminación urinaria de TBARS (Sustancias Reactivas al Ácido Tiobarbitúrico), principalmente Malondialdehído (MDA), expresada en nM/mg de creatinina en orina, antes y después de la crenoterapia (Balneoterapia), entre hombres y mujeres comparados entre sí. Valores expresados como Media ± Error Estándar de la Media**



Nótese cómo no se produce significación estadística entre sexos, lo que confirma que tanto hombres como mujeres se beneficiaron del tratamiento. La diferencia de valores entre la excreción urinaria antes del tratamiento (Control) y después del mismo (Postratamiento) es el denominado Efecto Terapéutico (ET). Mujeres = Cruzado (en X). Hombres = Oscuro.

Figura 19.4.3

**Análisis mediante Regresión Lineal entre el estado oxidativo basal de los pacientes (CONT) y el estado oxidativo postratamiento (POST) y la diferencia entre ambos: Efecto Terapéutico (ET)**



Muestra que existe una correlación positiva entre CONT-POST y CONT-ET. El coeficiente de correlación ( $r$ ) varía entre 0,795 y 0,755 para ET.

En relación con la discusión de los resultados obtenidos, y más concretamente sobre la metodología utilizada, inicialmente se pensó realizar un estudio con dos grupos de pacientes bien diferenciados, el primero que recibiera crenoterapia y el segundo no. Sin embargo, esta opción, en el sector balneario, es muy difícil de realizar, por no decir imposible, sobre todo con una población mayor, beneficiaria del Programa de Termalismo del IMSERSO, ya que previamente a serle adjudicada la plaza debe presentar un certificado médico que acredite la necesidad de recibir tratamiento balneario. Son pensionistas, casi en su totalidad mayores de 65 años, que por lo general, al ir uno de los miembros del matrimonio al balneario, el cónyuge también lo hace, siendo ambos receptores del tratamiento.

Excepcionalmente, acuden acompañados de familiares más jóvenes y, en consecuencia, conseguir un Grupo Control, coincidente con los acompañantes, que permanezca en el balneario pero que no reciba tratamiento es muy difícil. Incluso en un hipotético caso que pudiera existir esta potencial «población control», su paso por la consulta médica sería dificultoso, y realizarles controles y pruebas, aún más difícil de llevar a cabo.

El estudio se diseñó para que cada sujeto fuera su propio control a la llegada al bal-

neario. Por ello se trabajó con muestras de igual tamaño y con los mismos individuos antes y después del tratamiento (homogeneidad de dos medias en datos apareados), estando los valores medidos relacionados, pues cada sujeto presentó uno antes, otro a la mitad y un tercero al finalizar el tratamiento, considerándose las dos muestras como una sola, tomando en vez de la serie doble de valores (antes, al noveno día y al final del tratamiento) una única serie de incrementos, es decir, la serie de diferencias (positivas o negativas) entre los datos de cada paciente antes y después del tratamiento (Efecto Terapéutico). De esta forma se simplificó el estudio y fue mucho más exacto, teniendo su propia media y EEM. El hecho de que los propios voluntarios constituyeran el grupo control a su entrada al balneario refuerza el análisis estadístico.

Se observó el llamado «efecto balneario», consistente en el efecto producido por variables no controladas ni analizadas, tales como el estado anímico del paciente, que producen un efecto psicosomático, así como la radiactividad ambiental que podría producir un posible efecto sedante, el cual, en una medida no controlada, posiblemente influiría de forma favorable sobre el efecto antioxidante obtenido con la crenoterapia en un ambiente y medio balneario.

### Eliminación de TBARS

Los TBARS proceden de los lipoperóxidos urinarios que se eliminan por el riñón desde el plasma y reflejarían el nivel de peroxidación lipídica del organismo. Sin embargo, habría que tener presente también que el pequeño déficit de la función renal, debido al envejecimiento, podría enmascarar, en la orina, el aumento de TBARS en sangre.

La disminución de la eliminación urinaria de TBARS que se midió fue progresiva desde el noveno al decimocuarto día. Esta medición, al noveno día, no se realizó en estudios anteriores, además de tratarse de otro tipo de aguas (sulfuradas) diferentes a las que hemos estudiado ahora (bicarbonatadas sulfatadas). En este y anteriores estudios, a medida que los niveles urinarios de TBARS obtenidos son más altos, existe más margen para producir una disminución mayor de éstos tras el tratamiento y, consecuentemente, mayores ET. En otras palabras, la tasa de peroxidación espontánea del individuo condiciona positivamente la respuesta crenoterapéutica

La duración del tratamiento fue de 14 días, obteniéndose significación estadística en la eliminación urinaria de TBARS desde el noveno, aunque el porcentaje de disminución siguió potenciándose hasta el final del tratamiento, siendo del 8,4%, en lugar del 4,35% obtenido al noveno día de tratamiento, lo cual sugiere un efecto acumulativo en el tiempo de tratamiento.

Entre las múltiples variables estudiadas para ver su influencia y peso específico sobre la producción final de TBARS analizadas mediante la técnica estadística denominada «Regresión paso a paso» (*Stepwise backwards*), ni las patologías, ni el sexo, ni el origen o la edad de los voluntarios lo hicieron de una manera significativa. Sin embargo, se comprobó que las variables más influyentes fueron la estación climatológica del año en que se realizó el tratamiento, el estado oxidativo basal de los pacientes, así como las radiaciones solares recibidas durante el mismo, la cura hidropínica del tratamiento con aguas bicarbonatadas sulfatadas y la tensión arterial.

Todos los grupos terapéuticos establecidos, en orden a la vía de administración utilizada, obtuvieron d.e.s. en la disminución de la eliminación urinaria de TBARS, salvo aquellos voluntarios que no realizaron cura hidropínica, en donde se obtuvieron unos resultados no significativos, lo que corrobora que la cura hidropínica, a través de la vía digestiva, ha sido esencial para obtener unos resultados estadísticamente significativos en la eliminación urinaria de TBARS y beneficiarse del efecto antioxidante de las aguas bicarbonatadas sulfatadas.

En relación a los «efectos antioxidantes» de las aguas y relacionado con la absorción del azufre, es destacable que en los balnearios con aguas sulfuradas el azufre en forma de sulfuro de hidrógeno ( $\text{SH}_2$ ) se absorbe tópicamente a razón de  $10 \mu\text{l}/\text{cm}^2/\text{hora}$ , produciendo el efecto antioxidante descrito. Sin embargo, en el balneario ahora estudiado la absorción del azufre, en forma de sulfato ( $\text{SO}_4^-$ ), es 100 veces inferior, concretamente de  $0,1 \mu\text{l}/\text{cm}^2/\text{hora}$  o menos, siendo en consecuencia mínima la absorción por vía tópica, pero sin embargo máxima por vía digestiva, al realizar cura hidropínica, hecho que no se producía en balnearios de aguas sulfuradas, al no beberse sus aguas.

Las cantidades eliminadas de TBARS proceden del estrés oxidativo global del organismo, así como del producido localmente en el riñón, variable dependiente del estado fisiopatológico renal. Entre otros factores, la producción de RLO está influenciada por la edad,

existiendo un aumento progresivo de MDA en plasma desde el nacimiento hasta los 90 años, cuando se expresa en tramos de 18 años.

En los análisis, utilizando un tramo de edad entre 61 y 75 años, no se observaron cambios en la eliminación urinaria de TBARS, probablemente porque el tramo de edad estudiado no es lo suficientemente grande como para mostrar ningún cambio. A esto hay que añadir posibles cambios en la fisiología renal que hagan que no sean completamente comparables los datos en plasma y en orina.

Por último, quedó de manifiesto el hecho de que el efecto antioxidante de estas aguas minero-medicinales era en parte condicionado por el nivel de peroxidación basal del individuo. Fenómeno que es muy habitual en la clínica humana; por ejemplo, el efecto hipotensor de ciertos medicamentos es mayor cuanto más alta es la tensión arterial del paciente.

### **Influencia de la edad y la crenoterapia sobre el estado oxidativo humano**

Es sabido que los niveles de oxidación se incrementan con los años.

La disminución de los niveles de oxidación obtenidos antes del tratamiento y al finalizar el mismo presentó d.e.s. ( $p < 0,001$ ) en todos los grupos clasificados por tramos de edad, siendo aproximadamente del 8%.

La regresión lineal entre los participantes concluyó que la variable «edad», con rango comprendido entre los 55 y 85 años, no fue determinante sobre el efecto antioxidante conseguido tras la crenoterapia, ya que se beneficiaron todos los voluntarios del estudio. Aparentemente, también es de destacar el mayor nivel de oxidación de los hombres mayores de 76 años con respecto a las mujeres del mismo grupo de edad, aunque no se pudo demostrar existiera d.e.s. entre sí. No existió d.e.s. entre los niveles basales (variable dependiente) de eliminación urinaria de TBARS entre los distintos grupos de edad, ni tampoco entre los ET, lo que confirma que la edad (variable independiente) no influye sobre el resultado (figura 19.4.4).

Es decir, el beneficio postcrenoterápico obtenido con aguas bicarbonatadas-sulfatadas sobre el estado oxidativo de la población estudiada fue claramente antioxidante e independiente de la edad y el sexo, al producirse en todos los tramos piramidales de edad establecidos.

Figura 19.4.4

Concentración de TBARS antes y después de crenoterapia y grupos de edades (Hombres + Mujeres)

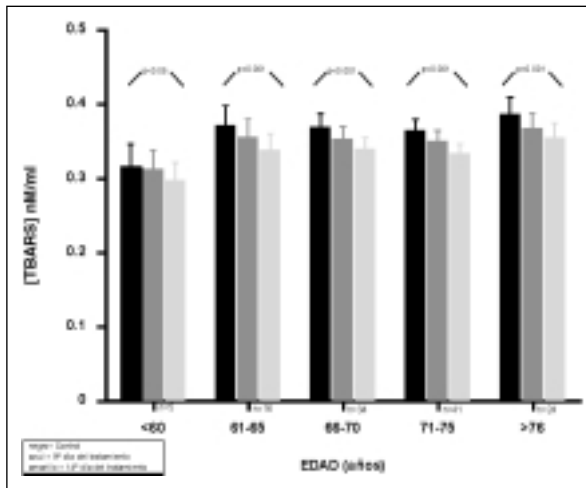
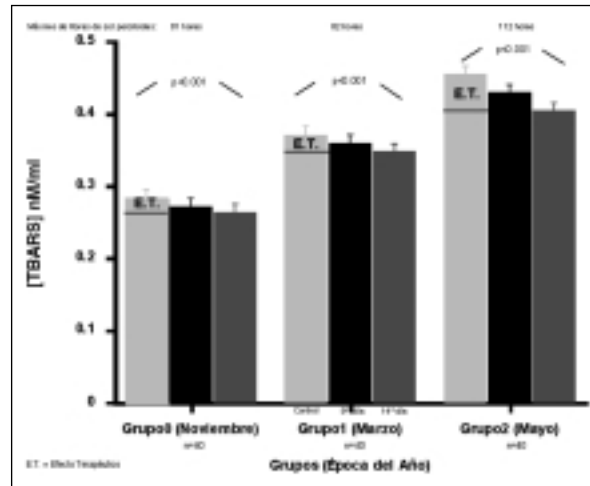


Figura 19.4.5

Eliminación urinaria de TBARS antes y después de la crenoterapia y grupos de población según la época del año (Hombres + Mujeres)



### Época en que se realizó el tratamiento

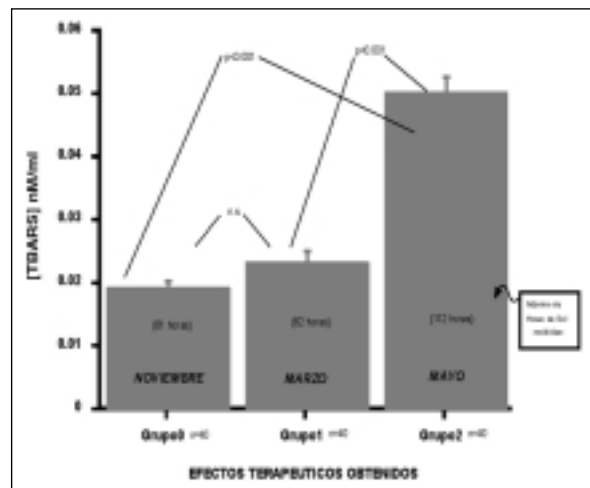
La población de los tres grupos estudiados, tanto en hombres como en mujeres, presentó d.e.s. entre los niveles de oxidación obtenidos antes y después de la crenoterapia, por lo que se deduce que el ET obtenido en los tres grupos es independiente del sexo, la época del año y número de horas de sol recibidas (figuras 19.4.5 y 19.4.6). Sin embargo, no existe d.e.s. entre los ET grupos 0 (81 horas) y 1 (82 horas) (épocas del año diferentes y número de horas de sol recibidas parecido), siendo el ET obtenido similar (6,9 y 6,1%) (figura 19.4.6).

Ahora bien, comparando los ET de los grupos 0 y 1 con el del grupo 2, sí que se observa una d.e.s. que induce a pensar que a mayor número de horas de sol y/o proximidad a épocas estivales y/o mayor temperatura se consigue un mayor Efecto Terapéutico (11,1%), frente al 6,9 y 6,1% de los grupos 0 y 1.

Los Efectos Terapéuticos más marcados son los que se obtienen en épocas estivales (mayor intensidad de radiaciones solares, mayor número de horas de sol, más alta temperatura, menor pluviosidad y nubosidad, presión atmosférica, etc.) y en aquellos voluntarios que tenían un mayor nivel de oxidación a su llegada al balneario, antes de comenzar la crenoterapia. En toda la población se obtuvo d.e.s. en la disminución de su nivel de oxidación, pero especialmente se obtuvieron mejores resultados en el grupo 2, cuyos componentes, antes de tratarse, ya presentaban unos niveles de oxidación más elevados.

Figura 19.4.6

Efectos terapéuticos obtenidos y épocas del año/horas de sol recibidas (Hombres + Mujeres)



Otros de los resultados obtenidos permitieron afirmar que «la eliminación urinaria de productos de lipoperoxidación dependía del ritmo biológico anual» (ver capítulo VI), ya que existen numerosos rasgos biológicos ligados a ritmos diarios, anuales o estacionales que nos hicieron pensar en que la eliminación urinaria de TBARS pudiera depender de biorritmos.

Se obtuvieron diferentes valores de ambas poblaciones balnearias, debido al hecho de que, además de las épocas del año, también las radiaciones solares recibidas fueron dis-

tintas. Al analizar por meses la respuesta, ésta fue bimodal, con un máximo en julio y un segundo pico a finales de octubre, presentando noviembre, marzo y septiembre los menores niveles.

Existió una relación lineal positiva entre los niveles de TBARS en orina en condiciones normales y la disminución al final del tratamiento y entre el ET y la eliminación basal. Las pendientes de estas correlaciones dependían de la época del año: la relación ET/Control presenta dos picos: finales de octubre y julio-septiembre, en tanto que la relación final del tratamiento/Control es especular de la anterior.

Este aspecto del estudio muestra que las tasas de eliminación de productos de lipoperoxidación siguen un ritmo anual, así como la respuesta del organismo a los tratamientos antioxidantes mediante crenoterapia.

### Tensión arterial

El objetivo que se pretendía al estudiar la TA era comparar la eliminación urinaria de productos de lipoperoxidación antes y después del tratamiento en dos balnearios, en pacientes normotensos (NT) (grupo control) e hipertensos tratados farmacológicamente (HTF) y no tratados farmacológicamente (HNTF), y comparar la respuesta de la TA en voluntarios tratados con aguas minero-medicinales ricas en azufre pero con diferente composición iónica.

En el balneario de aguas sulfuradas se estudiaron globalmente hombres y mujeres, pudiéndose observar una disminución de la TAS de 8,8 mmHg (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 mmHg (7,9%). Es decir, tanto la TAS como la TAD bajaron más de un 7%, superando en más de 5 mmHg (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.

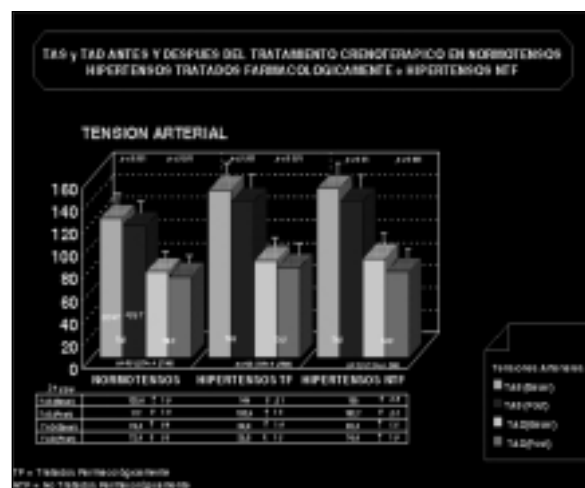
La TAS/TAD tras el tratamiento crenoterápico descendió en 7 y 4 mmHg, respectivamente, en los pacientes normotensos, llegando a ser el descenso de 10/6,5 mmHg en pacientes hipertensos tratados farmacológicamente (TF) y de 11/12 mmHg en pacientes hipertensos no tratados farmacológicamente (NTF), obteniendo d.e.s.

Observando todo el estudio en su conjunto, se percibe que los mejores resultados de dismi-

nución de la TA tras el tratamiento crenoterápico se produjeron en mujeres hipertensas, con porcentajes de disminución entre 8,5% (TAS) y 10,2% (TAD).

Figura 19.4.7

### Disminuciones obtenidas en la tensión arterial de los pacientes del balneario de aguas sulfuradas



Por el contrario, en el balneario de aguas sulfuradas la tensión arterial no se modificó, debido a la vía de administración utilizada, ya que mientras que en el balneario de aguas sulfuradas la administración era principalmente tópica (balneación a través de la piel), donde no se absorbe bien el sodio, en el balneario de aguas sulfuradas la vía principal de absorción fue la digestiva (cura de bebida), absorbiéndose el poco sodio existente también en el agua, pero suficiente para evitar la bajada tensional.

Por lo tanto, la respuesta tensional dependió de las aguas utilizadas: las aguas sulfuradas produjeron disminución estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) de la TA (sistólica y diastólica), en tanto que las aguas sulfuradas no produjeron ningún cambio tensional. La posible explicación estriba en que estas últimas tienen diferente composición iónica, cuyos cationes de sodio fueron absorbidos, influyendo sin duda en el resultado.

### TBARS urinarios y tensión arterial

Cada vez existe más evidencia de la influencia de la dieta y otros factores, como el propio ambiente balneario, sobre la tensión arterial (TA). En el primer estudio, nuestro grupo mostró que la balneoterapia con aguas sulfuradas

disminuyó significativamente la TA, así como que se eliminan por orina productos de lipoperoxidación (TBARS) que disminuyen con la crenoterapia, y aunque no se ha podido demostrar una relación entre TA y concentración urinaria de TBARS, hay evidencia que la concentración de Radicales Libres de Oxígeno (RLOs) en plasma, particularmente peróxido de hidrógeno, guarda relación con la HTA Esencial.

No existió d.e.s. entre los valores de eliminación urinaria de TBARS de normotensos (N), hipertensos tratados farmacológicamente (HTF) y no tratados (HNTF). Todos los grupos establecidos se beneficiaron del efecto antioxidante del tratamiento balneario, al comparar los niveles de oxidación antes del tratamiento y después del mismo, siendo el grupo de hipertensos no tratados farmacológicamente, que eran todos hombres, el que necesitó 14 días para conseguir significación.

Por lo que se puede concluir que las diferentes composiciones de las aguas condicionan la respuesta tensional a la crenoterapia y a la disminución de la producción urinaria de TBARS, aunque no es asegurable si ambos hechos son concomitantes o uno la causa del otro.

#### **CONCLUSIONES a las que se llegó:**

- 1) La técnica empleada en este estudio no es invasiva, de fácil manejo e indicadora del nivel de envejecimiento de los pacientes.
- 2) La balneoterapia con aguas sulfuradas y con aguas bicarbonatadas-sulfatadas conlleva un efecto barredor de radicales libres, que demora el proceso de envejecimiento en la población estudiada, independiente del sexo, y que sugiere un desplazamiento del balance oxidativo hacia el lado antioxidante.
- 3) Existe una relación importante entre el estado de oxidación con el que llega un paciente al balneario y el efecto terapéutico que se puede conseguir.
- 4) Este estudio coincide con la antigua observación balnearia denominada «la novena» (es suficiente un mínimo de nueve días de tratamiento para obtener una mejoría física), que se puede evidenciar con un efecto terapéutico antioxidante eficaz, efectivo y estadísticamente significativo respecto a la llegada, potenciándose al doble si se continúa hasta los 14 días de tratamiento.
- 5) Las variables más influyente sobre el resultado final postratamiento fueron la época del año, el estado oxidativo antes de tratarse y el tratamiento balneario.

6) El lugar de origen de la población, rural o urbano, no fue una variable que influyera ni sobre el resultado final obtenido ni sobre el estado oxidativo de los pacientes antes del tratamiento.

7) Cualquier paciente, independientemente de su edad (55-85 años), puede obtener el efecto terapéutico antioxidante

8) La tensión arterial disminuye entre un 6 y un 13% tras la crenoterapia con aguas sulfuradas y no experimenta prácticamente ninguna disminución con aguas bicarbonatadas sulfatadas.

9) La cura hidropínica (de bebida) con aguas bicarbonatadas sulfatadas ha sido esencial para obtener el efecto terapéutico y la balneación en las aguas sulfuradas

10) El índice de fumadores entre la población estudiada es del 9,16% y el de bebedores del 2,5%, estando muy por debajo de la media española, lo que confirma que la población usuaria de balnearios tiene un alto concepto y preocupación del sentido y uso de la salud.

#### **Referencias bibliográficas**

1. MÜZES M. Effects of silymarin treatment on the antioxidant defence system and lipid peroxidation in patients with chronic alcoholic liver disease. *Orvosi Hetilap* 1990; 131: 863-866.
2. SIES H. Oxidative stress: oxidants and antioxidants. London: Academic Press, 1991.
3. SIES H. El estrés oxidativo: de la investigación básica a la aplicación clínica. *Amer Jour of Med* 1993 (suppl 3c): 31s-38s.
4. HERNÁNDEZ TORRES A. Peloterapia y Radicales Libres. Tratamiento frente a la Inflamación. *Procc. Simposium Internac. Impacto de los Radicales Libres en Biomedicina y Salud*, 26-27 de febrero/90. Madrid, 1990.
5. RUIZ TORRES A. Envejecimiento y muerte celular. *Medicine* 1995; 6 (87): 3817-3825.
6. BARJA G. Los Radicales Libres mitocondriales como factores principales determinantes de la velocidad del envejecimiento. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 1996; 31 (3): 153-161.
7. GERSCHMAN R, GILBERT DL, NYE SW, DWYER P, FENN WO. Oxygen poisoning and X-irradiation: A mechanism in common. *Science* 1954; 623-626.
8. MIQUEL J. Historical Introduction to Free Radical and Antioxidant Biomedical Research. Miquel J, Quintanilha AT & Weber H, Eds. *CRC Hand book of free Radicals and antioxidants in Biomedicine*. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1989; I: 3-13.

9. WALTON JR, PACKER L. Free Radical Damage and Protection: Relationship to cellular aging and cancer. En: Machlin TJ, de Vitamin E. A comprehensive treatise in basic and clinical Nutrition, Vol. 1. New York: Pergamon Press, 1980: 495-517.
10. HARMAN D. La teoría gerontológica de los Radicales Libres / Free Radical Theory of aging: history. En: Emerit L, Cance B, Eds. Free Radicals and Aging. Basel: Birkhauser, 1992: 1-10.
11. MIQUEL J. Papel de los oxi-radicales libres y mitocondrias en el envejecimiento: conceptos teóricos y datos experimentales. Rev Esp Geriatr Gerontol 1996; 31 (3): 145-152.
12. BARJA G, HERRERO A. Oxidative damage to mitochondrial DNA is inversely related to maximum life span in the Herat and brain of mammals. FASEB J 2000; 14: 312-318.
13. MACIEIRA-COELHO A. On the risk of malignant transformation with attempts to improve the growth potential of somatic cells. En: Ruiz Torres A, Hofecker G, Eds. Modification of the Rate of Aging. Viena: Facultas, 1992: 33-39.
14. MIGNINI E, GIANI P, LANGLOIS GCM, PANTAROTTO C. Aging and free radical formation. A biochemical approach to evaluate the efficacy of cosmetic preparations. Int J Cosm Sci 1989; 11: 21-26.
15. Uchiyama M, Mihara M. Determination of Malondialdehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. Analyt Biochem 1978; 86: 271-278.
16. 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 Doctoral. UCM. Madrid, 1997.
17. HERNÁNDEZ TORRES A, RAMÓN GIMÉNEZ JR, CUENCA GIRALDE E, MÁRQUEZ MONTES J. Eliminación urinaria de TBARS en una población de la Tercera Edad. Su modificación por la Crenoterapia y la radiación solar. Rev Esp Geriatr Gerontol (Madrid) 1998; 33 (Supl 1): 129.
18. HERNÁNDEZ TORRES A, RAMÓN GIMÉNEZ JR, CUENCA GIRALDE E, MÁRQUEZ MONTES J. Acción antioxidante en el organismo humano del tratamiento crenoterápico con aguas sulfuradas. Relación con la edad. Rev Esp Geriatr Gerontol 1999; 34 (4): 215-223.
19. HERNÁNDEZ TORRES A, RAMÓN GIMÉNEZ JR, CUENCA GIRALDE E, MÁRQUEZ MONTES J. Acción antioxidante en el organismo humano del tratamiento crenoterápico con aguas sulfuradas y peloides, en relación con las vías de administración utilizadas. Bol Soc Esp Hidrol Méd 1998; 13 (1): 27-39.
20. HERNÁNDEZ TORRES A, CUENCA GIRALDE E, RAMÓN JR, CASADO A, LÓPEZ FERNÁNDEZ E. Duración mínima del tratamiento balneario con aguas bicarbonatadas sulfatadas para conseguir un efecto antioxidante en personas mayores de 65 años. Rev Esp Geriatr Gerontol 2004; 39 (3): 166-173.
21. SICIARZ A, WEINBERGER B, WITZ G, HIATT M, HEGY T. Urinary thiobarbituric acid-reacting substances as potential biomarkers of intrauterine hypoxia. Arch Pediatr Adolesc Med 2001; 155: 718-722.
22. TOYOKUNI S, UCHIDA K, OKAMOTO K, HATTORI-NAKAKUKI Y, HIAI H, STADTMAN ER. Formation of 4-hydroxi-nonenal-modified proteins in the renal proximal tubules of rats treated with a renal carcinogen, ferric nitrilotriacetate. Proc Natl Acad Sci USA 1994; 91: 2616-2620.
23. GIL P, FARIÑAS F, CASADO A, LÓPEZ-FERNÁNDEZ E. Malondialdehyde: A possible marker of ageing. Gerontology 2002; 48: 209-214.



---

## 20. Afeciones dermatológicas y cosmética dermotermal

**Prof. Dra. Rosa Meijide Failde**

Médico Hidrólogo. Doctora en Medicina. Catedrática de E.U. en el Área de Radiología y Medicina Física. Universidad de A Coruña. Directora del Departamento de Medicina

**D.ª M.ª Lourdes Mourelle Mosqueira**

Licenciada en Farmacia. Experta en Técnicas Hidrotermales aplicadas a la Estética

---

### 20.1. Afeciones dermatológicas

Las aguas minero-medicinales y del mar han formado parte de la terapéutica dermatológica en todos los tiempos y lugares. En tiempos prebíblicos, el mar Muerto ya adquirió fama como centro terapéutico para las enfermedades de la piel; en la antigua Grecia, Hipócrates utilizaba baños de agua con sales para tratar inflamaciones crónicas de la piel; en Japón se utilizan aguas de determinados manantiales, desde hace más de 1.000 años, para tratar problemas dermatológicos; y en Europa, las aguas minero-medicinales y marinas han sido los principales remedios en el tratamiento de las enfermedades cutáneas durante el siglo XIX, y principios del XX. Con el desarrollo de la farmacología en la segunda mitad del siglo XX, y sobre todo con la introducción de dermatocorticoides, antibióticos y antihistamínicos, las aguas minero-medicinales pasaron a un plano secundario durante casi 50 años, resurgiendo su popularidad en las últimas dos décadas.

La especialización médica de los balnearios europeos y de Israel ha llevado a que diversos centros termales hayan alcanzado prestigio internacional en el tratamiento de las enfermedades dermatológicas. Destacan algunos balnearios franceses, en los que se tratan anualmente 20.000 pacientes, de los cuales 1/3 son niños, y las clínicas del mar Muerto, con alrededor de 10.000 pacientes cada año. A ellos, además de a otros balnearios europeos y japoneses, debemos una gran parte de los trabajos publicados actualmente en revistas especializadas. Además de estos centros termales más importantes, existen muchos balnearios en Europa, y también en España, que entre sus indicaciones figuran las enfermedades cutáneas.

Al igual que en otros grupos de enfermedades con indicación termal, desde hace aproximadamente 15 años, se han comenzado a realizar nuevos estudios básicos y clínicos renovando los trabajos realizados previamente, adaptándolos a la metodología actual. Los trabajos actuales de investigación en dermatología termal tienen por objetivos:

- Evaluar los efectos de la terapia termal mediante ensayos clínicos.
- Identificar las propiedades específicas de cada agua termal y sus efectos *in vitro* e *in vivo*.
- Demostrar un eventual interés terapéutico de la incorporación de agua termal y barros en los productos de dermocosmética.

Estos estudios han permitido elaborar una lista de evidencias que confirman la capacidad de las aguas minero-medicinales y determinados barros para mejorar diversas enfermedades de la piel. Y así, a pesar de la disponibilidad actual de sofisticados tratamientos inmunosupresores y anticitocinas, el tratamiento balneario se sigue utilizando de una manera sistemática en determinadas dermatosis, ya que las propiedades detergentes, antiinflamatorias, queratoplásticas y antipruriginosas de determinadas aguas minerales son bien conocidas.

Las enfermedades dermatológicas que habitualmente se tratan con balneoterapia con elevado porcentaje de éxito son el eccema y la psoriasis, además de la ictiosis, liquen plano, prurito, quemaduras y en cicatrización de heridas. El tratamiento termal es seguro, efectivo y agradable para el paciente, además de no tener efectos secundarios durante ni después del tratamiento.

La dermatología actual se caracteriza por una importante utilización del agua sobre la piel

con diversos fines. La hidratación de la piel afecta al curso de diversas enfermedades dermatológicas, y el agua se utiliza en el tratamiento para hidratar, limpiar y refrescar los tejidos, así como para vehiculizar principios activos. La terapéutica termal dermatológica se distingue, ante todo, por una intensificación de las prácticas hidroterápicas que se efectúan habitualmente en el tratamiento de las afecciones dermatológicas.

En los últimos años, el número creciente de estudios que avalan la eficacia de las aguas minerales y los barros sobre diferentes alteraciones dermatológicas ha llevado a la comercialización del agua minero-medicinal bajo forma de *spray* y, sobre todo, a la elaboración de productos dermocosméticos formulados con agua termal o barros que, de venta en farmacias, permiten su utilización domiciliaria tanto en pacientes con enfermedades cutáneas como en diversas alteraciones de la piel y para fotoprotección.

### **Mecanismos de acción de la terapia termal en dermatología**

Los efectos terapéuticos de la aplicación tópica de aguas minero-medicinales o barros son debidos a la interacción local entre los constituyentes del agua mineral y la estructura de la superficie cutánea. La piel, que se constituye en la puerta de entrada tanto para los componentes del agua como para los estímulos físicos que aporta, va a responder a las aplicaciones de agua mineral interaccionando con el agua y sus constituyentes y, mediante mecanismos reflejos, metabólicos e inmunológicos, generando respuestas locales y generales, y poniendo en marcha reacciones neurofisiológicas y humorales.

Aunque no están totalmente claros los mecanismos por los cuales las enfermedades cutáneas mejoran mediante el tratamiento balneario, los estudios apuntan a que, probablemente, la mejoría sea debida a un conjunto de efectos químicos, térmicos, mecánicos e inmunológicos que, en conjunto, actúen mejorando las dermatosis.

### **Efectos químicos**

Las aguas minerales o minero-medicinales son soluciones naturales formadas bajo condiciones geológicas específicas y caracterizadas por un gran dinamismo físico-químico. Presentan una gran variedad en su composi-

ción química y características físico-químicas, clasificándose de acuerdo a su temperatura, concentración molecular, composición química y mecanismos de acción terapéutica.

Los peloides están constituidos por la mezcla de un componente sólido más o menos complejo (arcilla y materia orgánica fundamentalmente) y otro líquido, que puede ser agua minero-medicinal, de mar o lago salado, que ha sufrido habitualmente un proceso de maduración que oscila entre 6 meses y 2 años. De los diferentes tipos de peloides, los más utilizados en los países del Sur de Europa (Francia, Italia, Grecia, Portugal y España) son los fangos o lodos, y en el Norte y Centro de Europa, las turbas.

Los efectos químicos de la aplicación de aguas minerales y de peloides sobre la superficie cutánea están directamente relacionados con su composición química, siendo las aguas sulfuradas y las cloruradas bromo-yódicas las más utilizadas en las afecciones cutáneas. Aunque también aguas oligometálicas, ricas en calcio, sílice y en determinados oligoelementos, como el selenio, magnesio, cinc..., han demostrado ser muy efectivas.

Observamos, pues, que las aguas utilizadas en dermatología tienen una composición química y unas características físico-químicas variadas, obteniendo efectos terapéuticos muy similares con aguas de características químicas variables. Es por ello que todavía no está claro qué elementos son esenciales y cuál es la concentración ideal de cada elemento para conseguir una respuesta óptima al tratamiento. Además, se observa que las diferentes enfermedades pueden requerir concentraciones variables para conseguir resultados terapéuticos óptimos.

Los fangos sulfurados y los procedentes de aguas clorurado-bromo-yódicas también son los más utilizados. Los efectos en la piel de los fangos madurados derivan de los elementos que contienen: arcillas, agua con gran variedad de concentraciones de minerales y oligoelementos, algas y cianobacterias, fosfolípidos, fitoesteroles y terpenos, ácidos úlmicos y fúlvicos (en las turbas), todos ellos responsables de sus efectos cosméticos y terapéuticos.

Las técnicas de aplicación habituales son la balneación, las duchas y chorros a presión, compresas, las pulverizaciones y las cataplasmas de peloides.

Una de las primeras cuestiones planteadas con respecto a la acción química del agua mineral es la de si el agua, los minerales y los

constituyentes de los lodos se absorben a través de la piel y producen efectos a ese nivel. Sabemos que la capa córnea constituye una importante barrera, pero no infranqueable, tanto para la penetración como para la eliminación de sustancias.

### **Absorción de agua a través de la piel**

Uno de los objetivos de la aplicación de agua mineralo-medicinal en las dermatosis es la hidratación de la piel. ¿Cuánta agua y en qué condiciones es absorbida por la piel?

El fenómeno del paso a través de la piel del agua del baño fue evidenciado por primera vez a mediados del siglo xx por Pinson (1942, 1952) mediante marcadores radiactivos, más concretamente con agua marcada con Tritio. A los 10-15 minutos del comienzo del baño se detecta en sangre y orina el agua marcada radiactivamente. Varios estudios posteriores han demostrado que la cantidad de agua que penetra la piel humana es aproximadamente 2-4 microlitros/cm<sup>2</sup>/hora, y que el paso de agua depende de la concentración iónica. En cada baño de la totalidad de la superficie corporal, de 20 minutos de duración, atraviesan la capa córnea 20 ml del agua del baño al organismo, sin que se produzcan marcadas diferencias entre las distintas sustancias que pueda llevar incorporadas.

Estudios *in vivo* e *in vitro* muestran una absorción pronunciada de agua por la piel humana tras un baño de agua corriente o con concentraciones de hasta el 4% de ClNa, mientras que tras un baño con altas concentraciones de sales se observa una baja entrada o incluso salida de agua, ya que un hecho observado es que cuanto más concentración iónica del baño, menor absorción acuosa, siendo la concentración límite para el paso de agua a través de la piel de aproximadamente el 10%. A partir de esta concentración de sales ya no hay paso de agua hacia el interior. Las sustancias disueltas en el baño quedarán depositadas como residuo en la capa córnea cuando el agua que las vehiculiza desaparece, especialmente cuando se ha dejado evaporar, sin secarse. Cuanto más concentradas estén las sustancias en el agua del baño, mayor cantidad de éstas se depositarán en la capa córnea.

### **Paso de elementos a través de la piel**

La capa córnea, de notable complejidad estructural, constituye una barrera que dificulta

el paso de sustancias a su través. Sin embargo, esta barrera no es totalmente infranqueable, y la absorción se producirá por difusión pasiva a través de las células epidérmicas siguiendo las leyes de difusión de Fick, por lo que el paso de sustancias a través de la piel será directamente proporcional a su diferencia de concentración.

La permeabilidad de la piel a los diferentes componentes con interés terapéutico de las aguas minerales y peloides es en general baja, variando considerablemente de unos elementos a otros. Los iones orgánicos disociados y las sales inorgánicas tienen las cuotas de absorción más bajas, mientras que los gases como el hidrógeno sulfurado y dióxido de carbono presentan un elevado poder de penetración. Los baños carbogaseosos, para producir efectos vasodilatadores, precisan contener 500 mg/l, y los sulfhídricos aproximadamente 10 mg/l.

Además, es preciso tener en cuenta que el medio acuoso de la capa córnea tiene una concentración de solutos de 60 gr/l, siendo isotónica con las aguas clorurado-sódicas al 6%, por lo que para que puedan pasar las sustancias disueltas en el agua por un mecanismo pasivo de difusión han de superar determinada concentración, variable para cada elemento (tabla 20.I).

Estas concentraciones son difíciles de alcanzar en la mayor parte de las aguas minerales, por lo que se considera que, hasta en las mayores condiciones de permeabilidad obtenida por baños repetidos, los niveles sanguíneos que se pueden alcanzar de los diversos componentes de las aguas minerales utilizadas en balneación son insignificantes. De aquí que los efectos que sobre el organismo puedan producir los minerales de los baños medicinales son consecuencia, fundamentalmente, de la acción sobre el revestimiento cutáneo y no de los niveles que se hayan podido alcanzar en sangre.

Existen diversos factores que influyen en la mayor o menor permeabilidad de la piel.

Un factor conocido es el contenido de agua del estrato córneo, siendo uno de los principales factores que influyen en la penetración de sustancias depositadas en la superficie cutánea. En un estado de plena hidratación, la permeabilidad del estrato córneo al agua y a otros agentes de bajo peso molecular está muy aumentada con respecto a su estado normal, ya que el agua expande el estrato córneo de una manera marcada, incrementando la difusión y penetración de algunos

Tabla 20.I

Concentración límite del paso a través de la piel

Sustancia	Concentración límite (mg/Kg)	Cuota resorc. (nl/cm <sup>2</sup> )	Absorción por baño (sin piel) (µg)
Sodio	600	169	2.000
Potasio	700	44	600
Calcio	300	18	100
Magnesio	20	200	80
Hierro	20	2	0,8
Cloruro	1.000	22	40
Fluoruro	50	20	20
Sulfato	1.000	4	80
Yoduro	10	40	8

Tomada de San Martín Bacaicoa J, San José Arango MC. Paso a través de la piel de los factores mineralizantes de las aguas utilizadas en balneación.

agentes incorporados al agua. Éste es el caso de polares no electrolíticos (la penetración de corticosteroides puede ser incrementada más de 20 veces exponiendo al estrato córneo a vapor de agua). Este factor es utilizado terapéuticamente utilizando vendajes oclusivos.

Otro de los factores que influyen en la permeabilidad de la piel es el observado tras baños repetidos de elevada mineralización. En series de baños salinos de elevada mineralización (por encima del 6%), el estrato córneo pierde su natural humectación, se fisura y se torna osmóticamente irritable, permitiendo el paso de sustancias más fácilmente. Este fenómeno ocurre de una manera natural en las dermatosis.

Además de la absorción de sustancias disueltas en el agua del baño, se produce la denominada post-resorción o reabsorción posterior de los depósitos que se han almacenado en la piel, y que para el cloruro sódico dura las 100 horas siguientes al baño. Esto es debido a la notable capacidad de almacenamiento acuoso de la capa córnea.

**Efectos de las aguas y fangos sulfurados en la piel**

Muchos de los efectos de las aguas sulfuradas sobre la piel son conocidos desde hace tiempo. El sulfuro es un elemento químico que puede estar presente en las aguas sulfuradas como ion libre o combinado.

El SH<sub>2</sub> atraviesa rápidamente la capa córnea y tras aproximadamente 20 segundos, y a una concentración de 10 mg/l en el agua del baño, produce un eritema visible por dilatación de capilares cutáneos y liberación de sustancias vasoactivas.

El gas SH<sub>2</sub> libre penetra rápidamente a través de la piel destruyendo el oxígeno activo y los radicales del oxígeno, y oxidándose en su totalidad. El principal efecto de los baños con hidrógeno sulfurado viene derivado de su capacidad reductora, participando activamente en los procesos de óxido-reducción tisulares, comportándose como captador de radicales oxigenados y produciendo un enriquecimiento cutáneo de grupos sulfhidrilo. El radical sulfhidrilo tiene actividad específica estimulante de la regeneración favoreciendo la cicatrización, y su actividad parece estar relacionada con la interacción de esta sustancia con la cisteína y sus catabolitos, promoviendo la queratinización a bajas concentraciones, pero impidiendo el proceso a elevadas concentraciones, produciendo un bien conocido efecto proteolítico de la queratina cutánea disminuyendo su estabilidad, y utilizándose por ello en la psoriasis. Se observa, por lo tanto, que aguas con bajas concentraciones de SH<sub>2</sub> actúan como queratoplásticas, mientras que las que tienen concentraciones elevadas, como queratolíticas.

Las aguas sulfuradas tienen efectos antiinflamatorios y, debido a la transformación del sulfuro e hidrógeno sulfurado en las capas profundas de la epidermis en ácido pentatió-

nico, tienen capacidad antifúngica, antibacteriana y antipruriginosa, razones que justifican la clásica utilización de las aguas sulfúreas en el tratamiento del acné, úlceras varicosas infectadas y tiña versicolor.

Los fangos sulfurados son los que tienen mayores aplicaciones dermatológicas, especialmente en el tratamiento de la psoriasis, consiguiéndose una reducción de las manifestaciones clínicas como la descamación, prurito, así como el componente eritematoso. Se han estudiado además sus efectos cosméticos tanto sobre piel seborreica como seca, obteniendo efectos sobre la regulación del pH y de las secreciones, mejoría de la hidratación del estrato córneo y actividad antimicrobiana.

### **Efectos de las aguas y lodos salados y clorurado-bromo-yódicos**

Los estudios de la última década han sugerido que las soluciones salinas, y especialmente las sales del mar Muerto (320 gr/l, con un contenido en calcio, magnesio, potasio y bromo mucho mayor que en el océano, siendo las proporciones de sodio, sulfato y carbonato menores), producen un efecto beneficioso sobre la piel psoriásica. Y así se ha encontrado que los minerales presentes en el agua penetran la piel psoriásica mucho más que la piel sana, y que las células corneales de una placa psoriásica disminuyen de una manera muy importante después de un baño con agua del mar Muerto, mostrando algunas in-

vestigaciones una inhibición reversible de la proliferación celular.

Los estudios con aguas cloruradas sódicas muestran que la cantidad de agua absorbida por la capa córnea del organismo es menor que si se tratase de agua corriente. Además, por el efecto osmótico de estas aguas, que suelen ser hipertónicas, se produce una elución aumentada del ácido 4 (5)-imidazol-acril, producto de desecho de la histidina (a través de la acción enzimática de la histidasa) que se encuentra en el sudor humano, considerándose fotoprotector por absorber los rayos ultravioleta solares; como resultado se produce un aumento de la sensibilidad cutánea a los rayos ultravioleta.

Son muchos los trabajos publicados en los últimos años que estudian los efectos del agua salada, termal o no, junto con la irradiación UV sobre diversas respuestas de la piel, tanto en piel normal como en piel afectada por dermatosis, especialmente psoriasis, asociándose a un incremento de la fotosensibilidad de la piel a irradiación UVB.

### **Efectos de los minerales y oligoelementos sobre la piel**

Los lodos y las aguas minerales contienen, en algunos casos en proporciones importantes, una gran variedad de minerales y oligoelementos con capacidad para actuar sobre la piel. En la tabla 20.II se muestran las principales acciones sobre la piel de diferentes elementos químicos.

**Tabla 20.II**

**Elementos minerales y oligoelementos con acciones sobre la piel**

Elemento químico	Acción sobre la piel
Calcio	Acción sobre las proteínas reguladoras de las divisiones celulares: la calmodulina y la CRAB (Cellular Retinoic Acid Binding protein). Acción catalizadora de las enzimas de diferenciación: transglutaminasa, proteasa y fosfolipasas. Indispensable para la regulación de la permeabilidad de las membranas celulares. Regulación de la proliferación y diferenciación de los queratinocitos
Azufre	Regenerador celular, queratolítico/queratoplástico (dependiendo de la dosis), antioxidante, antibacteriano, antifúngico
Magnesio	En concentraciones de $5 \times 10^{-4}$ inhibe la síntesis de algunas poliaminas que están involucradas en la patogénesis de la psoriasis, y su reducción por el magnesio mejora la enfermedad. Antiinflamatorio, antiflogístico. Cataliza la síntesis de ácidos nucleicos y proteínas. Cataliza la producción de ATP. Produce sedación en el sistema nervioso central
Cloruro	Equilibrio hídrico de los tejidos
Sodio	Equilibrio hídrico de los tejidos
Potasio	Síntesis de ácidos nucleicos y proteínas; producción de energía
Fósforo	Actúa sobre el metabolismo de las membranas celulares
Yodo	Antiséptico
Selenio	A dosis pequeñas, promueve la síntesis de ADN y crecimiento celular. Antioxidante, antiinflamatorio; protector frente a la radiación UVA y B
Aluminio	Favorece la cicatrización
Cobre	Antiinflamatorio, mantenimiento del sistema inmunológico
Cromo	Activador enzimático
Flúor	Aporte de energía en los queratinocitos
Manganeso	Modulador del sistema inmunitario
Níquel	Estimula el desarrollo celular de los tejidos epiteliales
Cinc	Antioxidante; preventivo del envejecimiento; cicatrización y regeneración de los tejidos cutáneos
Silicio	Interviene en la síntesis de colágeno y elastina y en el metabolismo celular. Está presente en forma de sílice coloidal en muchas de las aguas minerales utilizadas en dermatología. Tiene un efecto dermoabrasivo sobre las placas psoriásicas y efecto emoliente

**Efectos térmicos**

El agua tiene una capacidad calorífica y conductividad térmica elevadas que la hacen un medio muy adecuado para aportar estímulos térmicos al organismo, a través de la piel. La estimulación térmica produce efecto analgésico, antiinflamatorio, vasodilatación, aumento de la circulación sanguínea y del metabolismo celular, y disminución de la presión arterial. Las aplicaciones termoterápicas producen

efecto antiespasmódico, relajante muscular y efecto sedante. El calor incrementa la secreción de norepinefrina, cortisol, hormona del crecimiento, y los niveles de prolactina aumentan hasta 14 veces tras un baño de sauna.

Los queratinocitos humanos, bajo diversos estímulos como calor, baños de agua mineral o barro, pueden producir y secretar una proopiomelanocortina que es un común precursor de varias endorfinas que podrían modificar el umbral del dolor.

La hipertermia puede producir efecto inmunosupresor, por lo que la masa de tejido linfático y la inmunidad celular y humoral disminuyen.

Otros efectos beneficiosos de la estimulación térmica son el aumento de la extensibilidad de los tejidos ricos en colágeno como tendones, fascias y cápsulas articulares, además de la disminución de la viscosidad del líquido sinovial.

### Efectos inmunológicos

Por el hecho de que enfermedades en las que interviene la inmunidad, como la dermatitis atópica, dermatitis de contacto o la psoriasis, mejoren clínicamente con el tratamiento balneario, se ha sugerido que las aguas minerales podrían jugar un papel en la inmunoregulación de la piel. Esto ha llevado, en los últimos años, a la realización de estudios sobre un cierto número de reacciones biológicas *in vitro* e *in vivo* para valorar los efectos de la aplicación de las aguas minero-medicinales sobre la inmunidad de la piel, observando que las aguas minero-medicinales inducen un efecto diferente que el del agua destilada.

Son las aguas sulfuradas las que en mayor medida han sido estudiadas, mostrando un efecto de inmunosupresión en la piel cuyo efecto principal es debido a la acción sobre la memoria de las subunidades de las células T.

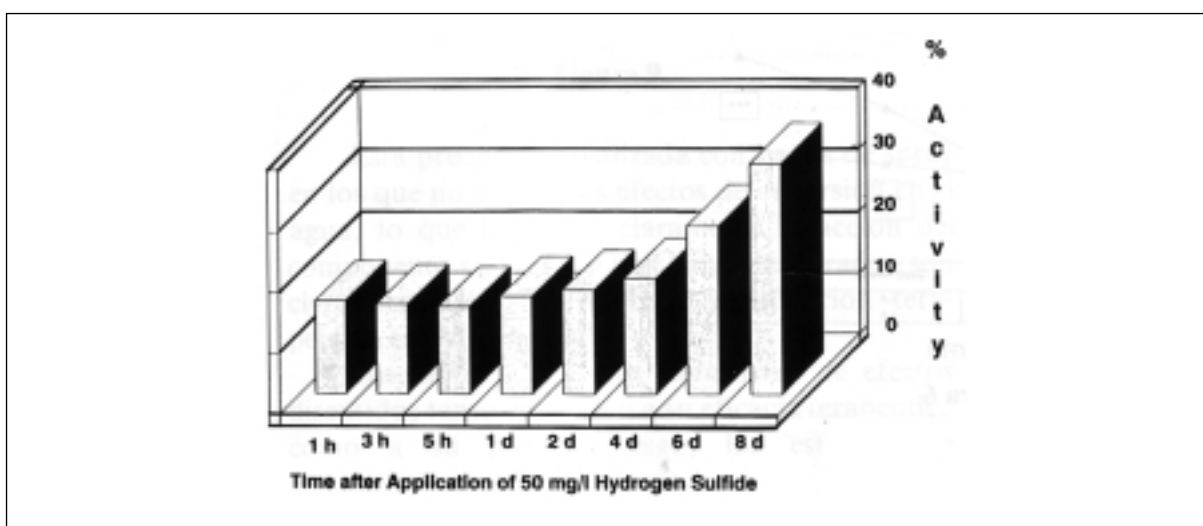
Los baños sulfurados inhiben la proliferación tanto de linfocitos T normales como de células T obtenidas de la sangre de pacientes con atopia respiratoria y cutánea, y pueden inhibir la producción de citocinas, particularmente Interleucina 2 (IL-2) e interferón gamma de las subunidades de los linfocitos Th 1. Se han hecho más estudios acerca de la capacidad inmunomoduladora de las diferentes cantidades de S-H<sub>2</sub>O mostrando la capacidad inhibitoria sobre la proliferación de linfocitos T.

Estudios llevados a cabo por Pratzel muestran que los baños con aguas sulfuradas producen inhibición de las células epidérmicas de Langerhans, que, como precursoras del sistema inmunológico celular periférico, juegan un papel importante. El período de más de ocho días de depresión producido por un solo baño resulta sorprendentemente largo (gráfico 20.1).

Se han realizado estudios con otros tipos de aguas comprobando que el agua mineral es susceptible de interactuar sobre los parámetros que intervienen en ciertas dermatosis, tales como la desgranulación de los basófilos de piel atópica con el agua de Avene; sobre la liberación de histamina de los mastocitos de piel atópica con el agua de Uriage; sobre la producción de citocinas por las células de Langerhans, y la proliferación de células sanguíneas mononucleares mediante agua de La Roche-Posay. También han sido puestas en evidencia modificaciones de las propiedades generales de las células como la fluidez de la membrana mediante agua de Avene.

Gráfico 20.1

#### Período de inhibición de la ATPasa de las células de Langerhans por el hidrógeno sulfurado



Tomado de Pratzel H. Acción de las aguas mineromedicinales. Efectos generales de las aplicaciones tópicas. Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, cuarta época, enero 1993.

## Acciones generales de la terapia termal

Las distintas técnicas hidrotermales y complementarias utilizadas en la terapia termal provocan una serie de estímulos sobre el organismo que dan lugar a la serie de reacciones inespecíficas de tipo neuro-endocrino que ya describió Reilly en 1934, y Selye demostró en 1946, dándoles el nombre de síndrome general de adaptación, y hoy en día denominado reacción al estrés.

Diferentes tipos de estímulos se integran en el sistema nervioso central (en áreas conocidas y reguladoras de la función hipofisaria y nerviosa simpática), expresándose por una serie de respuestas periféricas, consecuencia de la secreción hipofisaria y de la activación máxima del sistema nervioso simpático. Esta respuesta endocrino-metabólica frente al estrés se caracteriza en una primera fase por un aumento de secreción de ACTH y glucocorticoides, para observarse más tarde aumento de la cifra de leucocitos en plasma, aumento de prolactina, disminución de eosinófilos, aumento de eliminación urinaria de 17-cetosteroides y reacciones tisulares de tipo linfocitario.

Aunque la interacción entre el sistema inmunológico y el endocrino es objeto actualmente de estudio, se sospecha que como consecuencia del aumento de secreción de cortisol por parte de la corteza suprarrenal se produce, tras la terapia termal, al igual que tras la aplicación de otros estímulos, una disminución del potencial inflamatorio de los tejidos mesenquimales mediante el reclutamiento de células con capacidad macrófaga a nivel del foco inflamatorio, así como una disminución del número de linfocitos y monocitos.

La terapia termal se considera un agente estresante complejo cuya acción terapéutica se basa, al igual que otros métodos de medicina física, en procesos de estímulo-adaptación y regulación, dando lugar a lo que denominamos terapia de adaptación orgánica. La cura

termal de 2 a 4 semanas mejora la capacidad reguladora y de adaptación del organismo.

Las respuestas neuroendocrinas observadas en la terapia termal presentan ritmos circasemidianos, razón por la cual se necesitan al menos 7-15 días para poder observar estas respuestas.

## Indicaciones de la terapia termal en dermatología

Las aguas minerales y los barros son muy utilizados en la mayoría de los países de Europa y en el entorno del mar Muerto para el tratamiento de varias afecciones dermatológicas, entre las cuales se encuentran las dermatitis alérgicas, psoriasis, ictiosis, dermatitis seborreica y quemaduras.

Los estudios clínicos realizados con diferentes tipos de aguas minero-medicinales en dermatosis inflamatorias y en quemaduras muestran a la terapia termal como un buen complemento de las otras terapéuticas, integrada en el conjunto del abordaje médico/quirúrgico de cada paciente.

La terapia termal se utiliza siempre dentro de un programa terapéutico, nunca de una manera exclusiva, sino complementaria, y no debe considerarse como una alternativa al tratamiento convencional.

Los objetivos de la terapia termal son:

- Mejorar el curso y la sintomatología de la enfermedad.
- Limitar los efectos secundarios de los otros tratamientos.
- Evitar rebrotes consecutivos a las interrupciones de fármacos.
- Educación sanitaria.

Las indicaciones principales son las dermatosis crónicas insuficientemente mejoradas con los tratamientos actuales (tabla 20.III).



Tabla 20.III

Principales indicaciones y contraindicaciones de la terapia termal

Indicaciones	No indicaciones	Contraindicaciones
<p><b>Principales</b></p> <p>Eccemas: Dermatitis atópica Eccemas crónicos Pruritos crónicos, prúrigos y neurodermitis Psoriasis Quemaduras</p> <p><b>Secundarias</b></p> <p>Tras cirugía plástica Eritrosis Ictiosis Liquen plano</p>	<p>Rosácea pustulosa Liquen plano agudo Acné Urticaria Úlceras varicosas Otras dermatosis</p>	<p>Infecciones: Bacterianas Virales Fúngicas Parasitarias</p>

**Eccemas**

El eccema es una patología frecuentemente crónica caracterizada por lesiones cutáneas muy pruriginosas y con frecuencia exudativas. Puede aparecer a cualquier edad, siendo la más frecuente de origen alérgico por sensibilización a factores externos (metales, detergentes...).

*Dermatitis atópica*

Es una forma de eccema, con curso recidivante agudo, subagudo o crónico, que suele comenzar en la lactancia durante el primer año de vida, con una tendencia a la desaparición espontánea en la pubertad.

Su incidencia es del 10% en la población pediátrica, con tendencia a aumentar su prevalencia en los países desarrollados (14-17% en Europa). Aparece en un contexto de atopia asociada con asma, rinitis alérgica, conjuntivitis, colitis y piel seca. Caracterizada por alteraciones inmunológicas como aumento de las células de Langerhans en la epidermis y aumento del número de macrófagos en dermis, con gran cantidad de mastocitos y eosinófilos.

Clínicamente se manifiesta con lesiones eritematosas muy pruriginosas, exudantes, mal limitadas, con afectación de la cara, cuero cabelludo, manos, dedo gordo del pie, y a partir de los dos años con distribución preferente en los pliegues de flexión, muñecas y tobillos. Cursa con crisis de prurito muy intenso, fun-

damentalmente por la noche, que conduce a alteraciones del sueño, formación de costras, descamación, y con el frote y rascado lleva a una liquenificación de la piel y un riesgo permanente de sobreinfección. El curso evolutivo es irregular, marcado por exacerbaciones y remisiones no siempre con explicación coherente. Su tratamiento entraña problemas graves como la dependencia a los glucocorticoides.

La dermatitis atópica constituye la principal indicación de los tratamientos termales en dermatología (60%), tanto en niños como en adultos, existiendo balnearios especializados con una amplia experiencia en el tratamiento de esta patología.

El tratamiento termal no es un tratamiento alternativo al farmacológico, sino que se integra en el abordaje médico, mejorando la calidad de vida y aportando soluciones individuales a los pacientes. La terapia termal, que se puede iniciar ya a la edad de 5-6 meses, es bien tolerada, y sus efectos se traducen en mejoría de la piel con disminución del prurito y del insomnio, recidivas menos intensas y menos frecuentes en los 6 meses siguientes, disminución del consumo de dermocorticoides, normalización del sueño y disminución de la sobreinfección y liquenificación. La dermatitis atópica es una de las escasas indicaciones del tratamiento termal que se puede realizar en la fase aguda de la enfermedad.

Los tipos de aguas minero-medicinales utilizados con éxito en la dermatitis atópica varían, por lo que es difícil establecer un tipo de agua minero-medicinal concreto que, *a priori*, me-

jore el eccema. De una manera general, las aguas más utilizadas en dermatitis atópica y eccemas pruriginosos son las de baja mineralización, con predominio cálcico y con concentraciones débiles de sulfuros.

En los últimos diez años se han publicado varios trabajos en diferentes países valorando los resultados en la dermatitis atópica, aunque la mayor parte provienen de balnearios franceses, especialmente de La Roche-Posay y Avène. Los porcentajes de mejoría tras el tratamiento termal oscilan entre el 41 y el 80%, con una disminución del consumo de fármacos entre el 70-85%. Destacamos algunos de ellos:

Estudio clínico abierto con aguas de La Roche-Posay (Francia) en dermatosis inflamatorias (dermatitis atópica y psoriasis), observándose una mejoría con disminución de los síntomas durante la terapia termal en proporciones del orden de 50-60% tanto para los eccemas como para la psoriasis.

Estudio clínico en Avène, con casi mil pacientes, obteniendo mejoría de los síntomas al final del tratamiento entre el 41,6 y el 69,5%.

Técnicas de biometría permiten completar las evaluaciones clínicas mostrando las modificaciones en la hidratación cutánea, relieve epidérmico y eficacia del agua de Avène en dermatitis atópica.

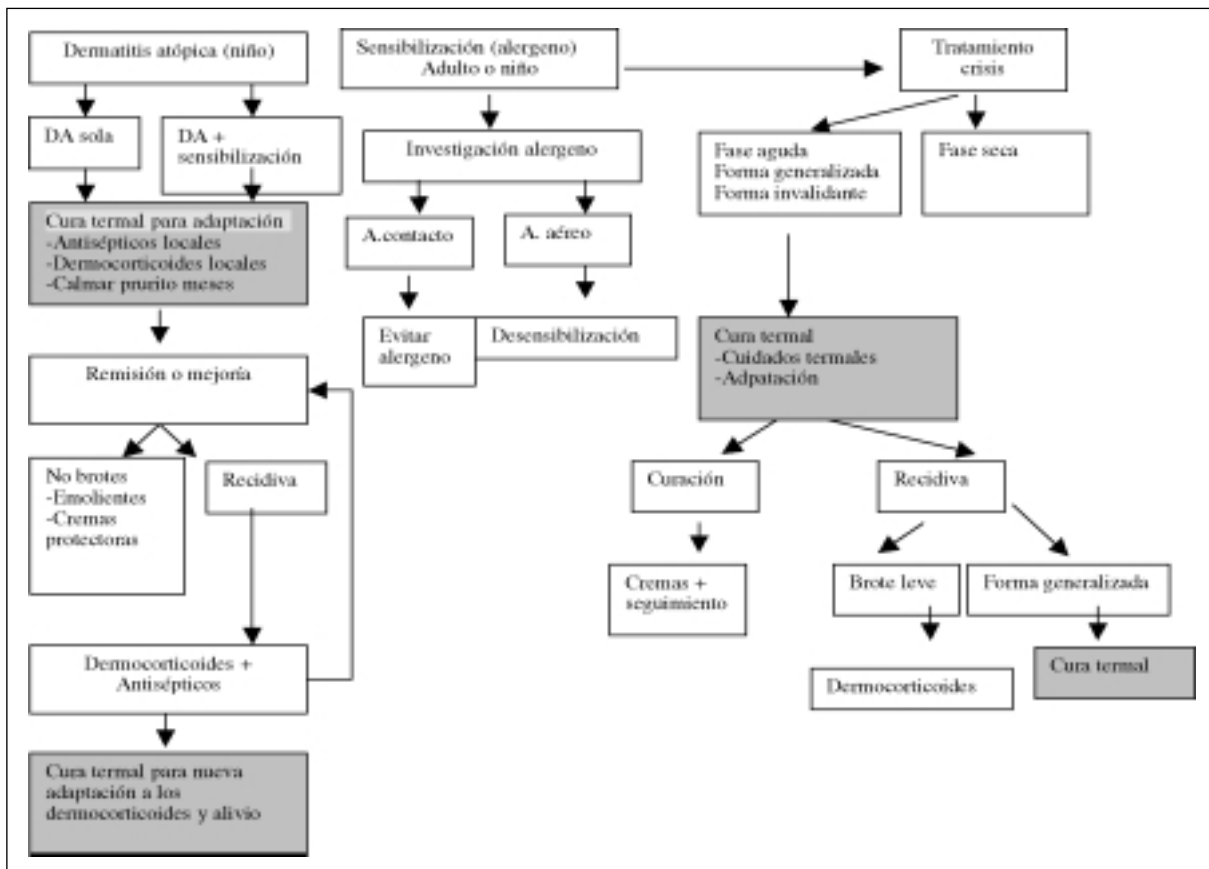
En Bulgaria, varios estudios con poblaciones muy amplias con dermatitis atópica sugieren mejorías importantes con aguas sulfatadas, sílice y radón.

En Polonia, un estudio con 1.141 pacientes con dermatitis atópica refiere mejoría importante en el 80%.

En Japón se han estudiado los efectos de la balneoterapia en adultos con dermatitis atópica con mala respuesta al tratamiento tradicional. Baños 1-2 veces al día de 10 minutos de duración durante 46-75 días con aguas con pH ácido, que contienen aluminio, sulfatos y cloruros, muestran mejorías importantes en el 79% de los pacientes. Estudios similares con adolescentes muestran mejorías en el 76% de los casos, con disminución de *staphylococcus aureus* debido a la actividad bactericida del manganeso y yodo de este manantial.

Gráfico 20.2

Algoritmo de tratamiento de la dermatitis atópica tomado del protocolo del balneario de La Roche-Posay (Francia)



**Otros eccemas** con indicación termal son:

- Los eccemas secundarios: eccema de contacto crónico, profesional, de origen infeccioso.
- Eccemas varicosos.
- Eccemas perineales y genitales.

## Psoriasis

La psoriasis es una dermatosis que afecta al 3-5% de la población, pudiendo presentarse a cualquier edad. Es una enfermedad crónica hereditaria con varios tipos de expresión clínica. La más frecuente es la Psoriasis vulgar, que se presenta en forma de pápulas y placas eritemato-escamosas crónicas y recidivantes bien delimitadas en zonas características del cuerpo (caras de extensión de los miembros, región lumbo-sacra, cuero cabelludo). Cursa con brotes más o menos importantes ligados frecuentemente a factores ambientales diversos (bacterianos, medicamentosos, psicológicos), seguidos de remisiones más o menos largas, espontáneas o con la ayuda de tratamientos específicos. Es una enfermedad difícil de aceptar por el paciente ya que perturba su vida cotidiana y altera su imagen corporal, provocando ansiedad.

El abordaje terapéutico incluye tratamientos locales, fototerapia y tratamientos sistémicos, a veces combinados.

La psoriasis responde bien a los baños de aguas minerales y barros, combinados frecuentemente con baños de sol o fototerapia UV, representando alrededor de un tercio de los pacientes dermatológicos tratados en los balnearios.

La terapia termal se utiliza preferentemente en las formas extensas, severas o resistentes a los tratamientos habituales tanto en el niño como en el adulto, indicándolas también como complemento a las terapéuticas más agresivas (ventanas terapéuticas). Existe mucha experiencia en muchos balnearios de Europa, y también de España, y en el mar Muerto en el tratamiento de la psoriasis mediante aguas minero-medicinales y peloides. En el balneario se hace un abordaje global del pa-

ciente por un equipo multidisciplinar en el que se tienen en cuenta no sólo las lesiones de la piel, sino también el contexto profesional y psicoafectivo del paciente, permitiendo la terapia termal frecuentemente una mejoría global del paciente con un blanqueamiento duradero tras dos-tres semanas de tratamiento.

Las aguas minero-medicinales utilizadas en psoriasis, aunque varían de unos balnearios a otros, en general coinciden en que son aguas de mineralización fuerte o media, ricas en sulfuro, sílice, cloruro, sulfato, sodio y calcio.

En Argentina, en Termas Copahué, con aguas termales sulfuradas y barros volcánicos, se tratan al año alrededor de 10.000 pacientes afectados de psoriasis. Con un protocolo estricto durante 10 días con balneoterapia, barros y cosméticos preparados con productos termales muestran importantes porcentajes de mejorías debido al efecto queratolítico, antiinflamatorio, antipruriginoso y antiséptico de las aguas y barros sulfurados.

El mar Muerto, en Israel, es uno de los principales centros en el mundo especializado en el tratamiento de la psoriasis. Se caracteriza por estar situado a 400 metros bajo el nivel del mar, con una disminución importante de radiación ultravioleta B. Un tratamiento de 4 semanas con aguas del mar Muerto, baños sulfurados y barros, emolientes tópicos y exposición al sol produce un importante efecto beneficioso sobre la piel psoriásica inhibiendo la proliferación celular. Existen publicadas series muy amplias con aclaramientos al final del tratamiento de 80-100% de la superficie corporal en el 88% de los pacientes. Las sales del mar Muerto se comercializan en todo el mundo para su utilización domiciliaria.

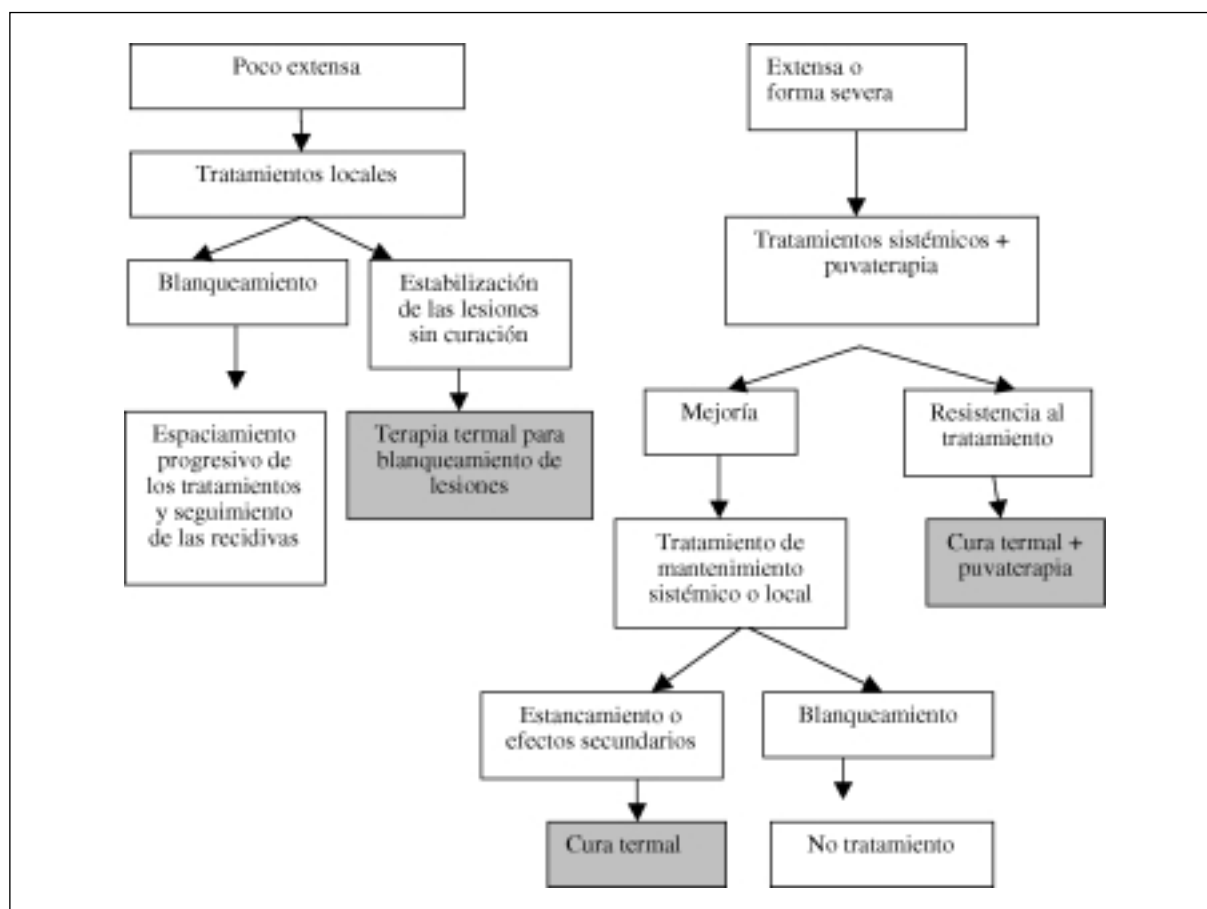
El Blue Lagoon, en Islandia, se ha convertido también en un afamado centro para el tratamiento de la psoriasis. Utilizando fangos silicatados, refieren mejorías muy significativas de los pacientes psoriásicos tratados con combinación de baños y UVB.

En España, varios balnearios con aguas sulfuradas, silicatadas y cloruradas sódico-cálcicas tienen una gran tradición en el tratamiento de las dermatosis.

Gráfico 20.3

Algoritmo tratamiento psoriasis

Psoriasis del adulto



Otras indicaciones

Neurodermitis, pruritos y prúrigos crónicos.

Rosáceas eritrósicas se benefician eficazmente de las técnicas de escarificación.

Ictiosis, ciertos líquenes planos y ciertas cicatrices de acné (acné excoriado) son indicaciones secundarias en que deberán ser estudiados los casos individualmente.

Cicatrices de quemaduras

Constituyen una indicación importante en Francia. Los grandes quemados son remitidos directamente por los cirujanos de los centros de quemados y constituye una etapa obligatoria de su tratamiento, integrada en los protocolos de quemados. Los efectos de la terapia termal que justifican su utilización en los grandes quemados son: sobre el prurito y disestesias, sobre los signos inflamatorios locales, sobre la hipertrofia y esclerosis y sobre los

problemas psíquicos. Especial importancia tienen los cuidados termales con una importante acción trófica y funcional y su intervención en la lucha contra las cicatrices viciosas, las retracciones y los déficits funcionales. Los efectos clínicos se manifiestan tras 10-15 días de cura termal.

Indicaciones: Cicatrices de quemaduras y cicatrices de injertos cuando sean inflamatorios, pruriginosos, esclerosos o hipertróficos.

Saint-Gervais y La Roche-Posay son los dos balnearios que hacen una integración real en los protocolos de tratamiento de los quemados.

No indicaciones: Entre las dermatosis clásicamente listadas como indicaciones termales se distingue:

La rosácea, en la que solamente estaría indicado tratar en el balneario el componente eritrósico. Las rosáceas pustulosas se tratan con antibióticos.

El liquen plano es muy raro.

Acné activo pápulo-pustuloso o quístico no es indicación. Existen tratamientos farmacológicos eficaces. En el acné cicatricial los beneficios son discutibles.

Las úlceras varicosas no son hoy en día indicación de la balneoterapia.

La urticaria no es indicación, excepto el efecto sobre el componente psíquico.

### **Contraindicaciones**

Infecciones (bacterianas, virales, fúngicas, parasitarias) son contraindicaciones temporales. El resto de las contraindicaciones habituales de la cura termal.

### **Técnicas de aplicación y desarrollo de la cura termal en dermatología**

Aunque las propiedades de las aguas son diferentes de una estación termal a otra, el desarrollo de la terapia termal está relativamente estereotipado: una estancia de 3 semanas de duración con varias técnicas termales y complementarias:

Tratamiento en bebida. Se asocia a los cuidados externos. Se suelen aportar 1,5 litros/día de aguas de baja mineralización.

Técnicas externas: el agua termal se pone en contacto con la piel y mucosas.

Son varias las técnicas termales utilizadas en dermatología.

BAÑOS: generales o localizados a temperatura variable, generalmente entre 32-35° C, con una duración de 15-30 minutos. La acción del baño puede reforzarse con la utilización de duchas submarinas.

PULVERIZACIONES: se trata de la proyección de una fina lluvia de agua realizada gracias a tamices de diámetros variables. Pueden ser locales o generales.

COMPRESAS HÚMEDAS empapadas en agua termal aplicadas sobre las lesiones más inflamatorias durante 30 minutos.

DUCHAS: son de diámetros variables, pero destacamos las duchas filiformes, técnica esencial en dermatología. La ducha filiforme es una ducha con orificios muy finos de 0,5-1 mm de diámetro. La presión se puede ajustar, oscilando entre 2-15 bars. El efecto depende de la presión y la duración, oscilando desde la simple hiperemia transitoria a una

acción decapante, excoriantes y de masaje en profundidad. Este tratamiento es efectuado, en general cada día, por el médico dermatólogo termal y una de las bases del tratamiento.

Técnicas asociadas: según las indicaciones, se pueden asociar técnicas complementarias como masajes, hidrocinesiterapia, aplicación de barro termales, aplicaciones de productos de dermatocósmética (esencialmente cuidados hidratantes) en general formulados con agua del balneario, climatoterapia, helioterapia, fototerapia en cabina con UV, escarificaciones.

Otros tratamientos dermatológicos: los tratamientos dermatológicos no termales clásicamente se reducen al mínimo durante la estancia en el balneario. Sin embargo, para muchos pacientes la aplicación de emolientes es obligada. Los corticoides se reservan para los brotes inflamatorios intensos que comprometan el efecto de la terapia termal. La prescripción de antihistamínicos y antibióticos es rara.

Atención general: aparte de la aplicación de cuidados termales, la terapia termal se caracteriza por una atención global, que incluye, según los casos, cinesiterapia bajo agua en los quemados; cuidados de enfermería para los cuidados generales; métodos de estética para enseñar técnicas de maquillaje; apoyo psicológico para ayudar a afrontar la presión psicológica de las dermatosis que modifican la imagen corporal y alteran la calidad de vida; reuniones de enfermos o de padres que contribuyen a la educación sanitaria, a la información médica y al apoyo psíquico.

### **Balnearios especializados**

En España existen varios balnearios en los que entre sus indicaciones figuran las enfermedades cutáneas crónicas. Destacar una buena parte de los balnearios con aguas sulfuradas y aguas cloruradas, así como los cinco balnearios españoles con peloides (Archeda, Arnedillo, Caldas de Bohí, El Raposo, Panticosa). Tomando como referencia el Vademécum de aguas minero-medicinales españolas, listamos los balnearios con indicación en dermatología, aunque existen más balnearios con aguas sulfuradas en los que una de sus indicaciones son las dermatosis:

— Alceda (Cantabria): agua de mineralización fuerte, clorurada, sulfatada, sódica, cálcica, sulfurada.

- Termas de Cuntis (Galicia): mineralización débil, sulfurada, predominan carbonatos, cloruro y sodio.
  - Fuentepodrida (Valencia): mineralización fuerte, sulfatada, cálcica, sódica, sulfurada.
  - Fuente Amarga de Chiclana (Cádiz): mineralización fuerte, clorurada sódica, sulfurada.
  - La Toja: mineralización fuerte, clorurada sódica.
  - Paracuellos de Jiloca (Zaragoza): mineralización fuerte, clorurada, sulfatada, sódica, sulfurada.
  - San Juan de la Font Santa (Baleares): mineralización fuerte, clorurada sódica.
  - Verche (Valencia): mineralización media, predominan bicarbonato, sulfato, calcio y magnesio.
- En la tabla 20.IV se exponen las principales características físico-químicas de los balnearios españoles y los dos franceses especializados en dermatología.
- En Francia destacan con dedicación exclusiva en dermatología los de Avène y La Roche-Posay, además de otros importantes que comparten con otra indicación.
- Mar Muerto, especializado en el tratamiento de psoriasis.
- En Italia existen 85 balnearios con especialización en dermatología.

**Tabla 20.IV**

**Principales características físico-químicas de los balnearios españoles y franceses con indicación en dermatología**

	Avène	La Roche-Posay	Alceda	Cuntis	Fuente-podrida	Fuente Amarga Chiclana	La Toja	Paracuellos	San Juan Font Santa	Verche
<b>Residuo seco a 180° C en mg/l</b>	207	595	5.857	352	2.584	15.136	28.696	10.682	25.344	586
<b>Temperatura en grados C</b>	25,6	13	25,2	52,5	18,3	20,2	47	15,5	37	21,5
<b>PH</b>	7,5	7	7,3	9,0	7,2	6,8	6	7,4	6,9	7,3
<b>SiO<sub>2</sub> en mg/l</b>	14	31,6	22	81	—	30,4	7,5	53,6	—	3
<b>Bicarbonatos</b>	226	387	128,1	36,6	103,7	475	396	195	274	323
<b>Sulfatos</b>	13	56	1.827	29,6	1.636	2.170	409	3.313	2.119	183
<b>Cloruros</b>	5,4	26	1.680	38,2	121	6.867	15.566	3.401	12.352	27
<b>Calcio</b>	42,7	150	627	1,8	493	726	1.012	664	608	111
<b>Magnesio</b>	21,2	4,4	103	0,1	145	126	76	361	858	46
<b>Sodio</b>	4,8	8,3	1.077	101	68	4.520	8.588	2.370	6.969	13
<b>Potasio</b>	0,8	—	13,3	2,9	7,4	22	1.127	14	277	2,4
<b>Boro (µg)</b>	220	—								
<b>Cinc (µg)</b>	20	—								
<b>Selenio (µg)</b>		53								
<b>SH-</b>			10,8	4	18,7	17	—	14	0,1	—
<b>SH2</b>			4,4	—	15,6	21,5	—	5,6	—	—

Datos extraídos del Vademécum de aguas minero-medicinales de España y de la información facilitada por los propios balnearios franceses.

## 20.2. Cosmética termal

La cosmetología ha alcanzado en los últimos decenios un éxito considerable ligado a los progresos científicos, lo que le ha permitido acercarse a la medicina. Hoy en día, y aunque legalmente los cosméticos no son medicamentos, en el tratamiento de muchas afecciones dermatológicas se incluyen los productos dermocosméticos. Varias marcas de cosmética han desarrollado productos dermocosméticos para ser utilizados en la práctica profesional de la dermatología, incluyendo principalmente productos de higiene y limpieza (tratamiento de infecciones y sobreinfecciones cutáneas); productos hidratantes para pieles intolerantes y con sequedad severa; filtros solares; y otros productos de tratamiento y maquillaje: antiacné, productos capilares, correctores, antisudorales y antienvjecimiento cutáneo.

Los efectos de mejora del bienestar de la piel conseguidos mediante la aplicación de aguas termales han fomentado que las firmas cosméticas desarrollen productos formulados a partir de aguas termales o con minerales procedentes de las mismas.

Actualmente, los diversos estudios científicos llevados a cabo para evidenciar la eficacia de las aguas minerales y minero-medicinales en la terapia dermatológica, han permitido profundizar en el estudio de la composición química y mecanismos de acción de los diferentes iones y elementos biológicos presentes en los cosméticos elaborados a partir de aguas termales.

Las acciones de los activos cosméticos que las componen se basan en los oligoelementos y elementos mineralizantes que componen estas aguas (S, Ca, Si, Zn, Mg, Se...), de cuyos efectos cosméticos sobre la piel existe profusa investigación. Sus efectos son fundamentalmente debidos a que estos elementos intervienen en distintos procesos enzimáticos y proteínas y antirradicales libres, protegiendo frente al estrés oxidativo, fundamentalmente manganeso, cinc, selenio y grupos tiol.

Existen diferentes grupos de cosméticos termales, incluyendo en el término «cosmético termal» todos aquellos productos que, poseyendo en su composición componentes de aguas minero-medicinales, van a ser aplicados sobre la piel con el fin de mejorar sus propiedades de hidratación, flexibilidad y elasticidad, pero también buscando el efecto antiflogístico, calmante, desensibilizante, cicatrizan-

te y antioxidante (antirradicales libres). Esta definición excede la establecida en el Real Decreto 1599/1997, sobre productos cosméticos, así como las Directivas europeas al respecto, por lo que se debería definir como «Cosmética Dermatológica Termal».

En base a esta definición, se pueden establecer tres grupos de cosméticos dermatológicos termales:

- Peloides.
- Aguas termales.
- Cosméticos preparados a partir de aguas termales.

### 1) Peloides

Los peloides son agentes terapéuticos, constituidos por un componente sólido más o menos complejo y otro líquido, que puede ser agua minero-medicinal, de mar o de lago salado. Para que un sedimento, barro, fango o producto equivalente sea considerado peloide tiene que haber sufrido un proceso de maduración, homogenización y eutermización (definición aprobada por *International Society of Medical Hydrology* en la VI Conferencia, celebrada en Dax, Francia, en 1949).

En el reciente Congreso celebrado en 2004 en Dax (Francia) sobre fangos termales se propone ampliar esta definición, de manera que se admita la maduración artificial de estos peloides, así como el término «peloide extemporáneo» para aquellos preparados a base de sedimentos que se mezclan con el agua minero-medicinal en el momento de su uso. Muchos de estos peloides se utilizan en cosmética dermatológica debido a las acciones derivadas de los oligoelementos que contienen (cinc, selenio, magnesio, etc.), pero también debido a la composición de las arcillas que los integran.

Existen estudios que muestran las acciones de los fangos termales sobre la piel no patológica, como es la piel normal, seca y seborreica, ejerciendo acciones sobre la regulación del pH y de las secreciones, y efectos antiinflamatorios y regeneradores en el acné. En la dermatitis seborreica se ha observado que la aplicación de fangos volcánicos mejora ostensiblemente la hidratación del estrato córneo después de sucesivas aplicaciones; otros parámetros como la pérdida de agua transepidérmica, el pH y el contenido de sebo también mejoran, aunque en menor grado. Otras aplicaciones cosméticas de los fangos pueden

ser las pastas dentífricas, con acciones antimicrobianas y antiinflamatorias. La actividad antimicrobiana también ha sido demostrada en los fangos termales del mar Muerto, procedentes de las orillas de este mar e impregnados con el azufre procedente de las fuentes termales de sus orillas.

Existen estudios que demuestran la eficacia de las sustancias húmicas de las turbas en el tratamiento de distintas alteraciones de la piel. Se ha comprobado que estos componentes húmicos (ácidos fúlvicos y úlmicos) pueden atravesar la barrera cutánea en piel intacta. Actualmente, las turbas se emplean en tratamientos cosméticos debido a su principal componente vegetal, rico en proteínas, esteroides, lípidos, elementos traza, etc., obteniéndose excelentes resultados en el tratamiento de la xerosis, tanto en forma de máscaras faciales como capilares. Igualmente se obtienen resultados en el tratamiento de hidratación de la piel, reducción de la formación de radicales libres y mejora de la circulación cutánea. Estudios recientes muestran su eficacia en la protección frente a la radiación ultravioleta, considerándose su aplicación en cosmética de protección solar.

*Las técnicas de aplicación de los fangos termales varían según la zona a tratar y la lesión. Para las aplicaciones faciales, si el peloide ya está preparado, se extiende el producto mediante una brocha por toda la superficie, excluyendo la zona periorbicular de los ojos y los orificios nasales y los labios; se pueden abarcar la zona del escote y cuello si la alteración lo requiere. La capa no suele ser muy gruesa, de varios milímetros, y la temperatura de aplicación puede ser tibia o a temperatura indiferente (35-36° C). En el caso de que el peloide se presente en forma de polvo, se procederá a mezclar con el agua minero-medicinal de cada estación termal, igualmente a temperatura indiferente o tibia, o a temperatura ambiente en el caso de que existan trastornos de la microcirculación cutánea.*

También se pueden aplicar en zonas corporales más amplias, en este caso en forma de emplastos o compresas. Los emplastos consisten en la aplicación de una gruesa capa del fango sobre la zona a tratar, cubriendo con una gasa o una envoltura plástica para mantener la temperatura. Ésta nunca es superior a la indiferente en los casos de alteraciones dermatológicas que se acompañan de eritrosis. Las compresas consisten en la aplicación de una capa de gasa en contacto con el cuerpo, una capa del peloide y finalmente otra capa de gasa, de manera que se facilita la eli-

minación del conjunto sin necesidad de proceder a una limpieza final de la zona, como en el caso de los emplastos.

También las turbas se pueden aplicar en forma de máscaras faciales y corporales, e igualmente existen en el mercado paquetes a modo de compresas gruesas que se pueden calentar al baño maría o al microondas, usándose de la misma manera que los fangos.

## 2) Aguas termales

El uso de las aguas termales en el tratamiento de diferentes alteraciones dermatológicas y de la microcirculación cutánea ha sido avalado por numerosos estudios que muestran su eficacia en sus diferentes formas de aplicación: balneación, aplicaciones a presión, pulverizaciones. La eficacia de estas curas termales en alteraciones como las dermatitis (atópica y seborreica), eccema de contacto, rosácea y pruritos, y en tratamientos postcirugía y quemaduras, ha llevado a extender el uso de estas aplicaciones tópicas a otras alteraciones cutáneas como son las pieles sensibles y reactivas, acné, eritemas del pañal, etc. En los últimos años se han desarrollado productos cosméticos basados en la utilización de aguas termales de distinta composición, que permiten el tratamiento domiciliario, generalmente mediante pulverizaciones, compresas o máscaras faciales.

Estas aplicaciones cutáneas de agua termal constituyen un coadyuvante terapéutico en numerosos estados inflamatorios o de sequedad de la piel, además de proporcionar una percepción de bienestar cutáneo. En los estudios llevados a cabo con el agua termal de Saint-Gervais, mediante aplicación de pulverizaciones repetidas (agua isotónica, sulfatada, clorurada sódica y cálcica) se consigue reducir la acidez cutánea de la piel seca y mejorar la hidratación y humectabilidad, además de proporcionar sensación de frescor.

Otros balnearios han promovido estudios sobre la aplicación tópica de sus aguas termales, como Uriage, La Bourboule, aunque las investigaciones científicas más recientes se han desarrollado con productos de Avène y La Roche-Posay, estos últimos también sobre cosméticos emolientes y decorativos.

El agua termal de La Roche-Posay ha mostrado, en estudios sobre fibroblastos humanos y piel de ratón, actividad antioxidante mediante la protección frente a la peroxidación de los lípidos y el cáncer de piel en ratones indu-



cido con radiación UVB. Estos y otros estudios sobre oligoelementos indican que el selenio y el cinc, junto con otros elementos de las aguas termales, pueden reforzar las defensas frente a los radicales libres, y tienen acciones antiinflamatorias. Se ha demostrado que el agua termal de Avène (agua bicarbonatada, silicatada, con alto contenido en calcio y magnesio) posee un efecto inhibidor de la adhesión entre neutrófilos polinucleares y queratinocitos inducidos por la sustancia P, responsables de gran número de reacciones inflamatorias cutáneas, acción antioxidante, y antiinflamatoria y antialérgica. Las aplicaciones mediante pulverizaciones y compresas se usan igualmente en el tratamiento de cicatrices postraumáticas y posquirúrgicas, y más recientemente como terapia coadyuvante en la reducción del edema, prurito y disconfort causados por las dermoabrasiones cosméticas con láser. Estudios comparativos entre cuatro aguas termales (Avène, Vichy, La Roche-Posay y Uriage) muestran que las sensaciones de disminución del picor, frescor, suavidad y bienestar de la piel que se obtienen tras aplicaciones sucesivas (pulverización) dependen de la concentración mineral, siendo mejores los resultados a menor mineralización del agua termal.

Las aguas termales se aplican mediante pulverización, generalmente a temperatura ambiente, o mediante gasas o máscaras de materiales biodegradables que se impregnan con el producto. Su uso más frecuente es en aplicaciones faciales, tanto para el tratamiento de la lesiones como para la limpieza facial de la piel sensible y reactiva.

### **3) Cosméticos preparados a partir de peloides y agua minero-medicinal**

De la gran variedad de cosméticos termales que existen en el mercado, algunos de ellos se distribuyen a través de las farmacias y son ampliamente recomendados por los servicios de dermatología (Avène, Uriage, La Roche-Posay, Vichy, Saint-Gervais), todos ellos con el referente de balnearios de prestigio; otros grupos se venden en perfumerías (Biotherm), y en contadas excepciones de uso profesional en el mundo de la Estética (Babor, Sothys...)

Los cosméticos formulados con turba se han comercializado en gran medida en los últimos años, destacándose empresas suministradoras de esta materia prima en Alemania, Austria, Ucrania y, más recientemente, Finlandia. Estos emplastos y máscaras faciales

basan sus acciones en los ácidos húmicos y fúlvicos presentes en su composición, responsables de las propiedades antiinflamatorias, así como otros componentes orgánicos como pectinas, hemicelulosa, celulosa, humina, etc., que les proporcionan acciones emolientes e hidratantes.

En España se comercializan fangos sulfurados de preparación extemporánea elaborados a partir de la baregina desecada de un agua mineral sulfurada y arcilla (Laboratorios Ave-rraes); su aplicación es fundamentalmente dermatológica y son aptos para pieles intolerantes, ya que carecen de aditivos conservantes. Otros productos cosméticos que se pueden encontrar en las farmacias elaborados con aguas minero-medicinales de balnearios españoles son aguas de baños y la cosmética del balneario de Alceda.

Es interesante destacar el uso de algunos de estos cosméticos termales en la mejora de la calidad de vida de los pacientes afectados por alteraciones de la piel que dejan secuelas. Estudios con los cosméticos La Roche-Posay en pacientes con rosácea y acné refuerzan esta práctica, por otra parte muy extendida en el balneario del mismo nombre, donde se enseña a los pacientes con vitíligo y secuelas de quemaduras a aplicarse cosméticos decorativos que disimulen las lesiones. De la misma manera se utilizan los productos decorativos de Avène en colaboración con dermatólogos, que se recomiendan además como calmantes y antiflogísticos durante el tratamiento oncológico.

Otros cosméticos termales combinan en su composición los minerales de las aguas minerales con los iones procedentes del agua de mar, como es el caso de los productos del mar Muerto, que combinan una fuente sulfurada y agua del mar Muerto (Ahava, Dead Sea laboratories Ltd).

El uso del plancton termal, las biogleas y las cianobacterias presentes en las aguas termales con fines cosméticos constituyen otro campo de investigación reciente, basado en los resultados obtenidos en casos de psoriasis. Las acciones de estos derivados termales pueden ser debidas a su riqueza en vitaminas hidro y liposolubles y fitosteroles, además de los oligoelementos que se incluyen en su composición.

Los cosméticos termales se aplican de la misma manera que cualquier otro cosmético para los cuidados faciales, corporales o para el cuero cabelludo (las lociones mediante un algodón impregnado, las emulsiones previa-

mente calentadas en las manos o extendiéndolas con las yemas de los dedos y las mascarillas con la ayuda de un pincel), poseyendo únicamente la particularidad de que se suelen pautar unas sesiones mínimas de tratamiento para optimizar los efectos beneficiosos de las sustancias activas presentes.

Debido al auge de la cosmética, muchos balnearios españoles comercializan productos cosméticos formulados con agua mineral que se venden directamente en cada centro termal.

## Referencias bibliográficas

1. Armand B, Armenier F, Auge JM y cols. Mieux connaitre les cures thermales chez l'enfant. CETTE (eds.). Paris: Expansion Scientifique Française, 1991.
2. Bacle I, Meges S, Lauze C, Macleod P, Dupuy. Sensory analysis of four medical spa spring waters containing various mineral concentrations. *Int J Dermatol* 1999 Oct; 38 (10): 784-6.
3. Beani JC. Enhancement of endogenous antioxidant defenses: a promising strategy for prevention of skin cancers. *Bull Acad Natl Med* 2001; 185 (8): 1507-25.
4. Beer AM, Junginger HE, Lukanov J, Sagorchev P. Evaluation of the permeation of peat substances through human skin in vitro. *International Journal of Pharmaceutics* 2003; 253 (1-2): 169-175.
5. Boehncke WH, Ochsendorf F, Paeslack I, Kaufmann R, Zollner TM. Decorative cosmetics improve the quality of life in patients with disfiguring skin diseases. *Eur J Dermatol* 2002 Nov-Dec; 12 (6): 577-80.
6. Boisnic S, Branchet-Gumila MC, Segard C. Inhibitory effect of Avène spring water on vasoactive intestinal peptide-induced inflammation in surviving human skin. *Int J Tissue React* 2001; 23 (3): 89-95.
7. Boulangé M. Les Vertús des cures thermales. Montpellier: Editions Espaces, 1997.
8. Cézanne L et al. Effects of the Avene spring water on the dynamics of lipids in the membranes of cultured fibroblasts. *Skin Pharmacol* 1993; 6: 231-40.
9. Ghersetich I et al. Immunology of mineral waters spas. *Clin Dermatol* 1996; 14: 563-6.
10. Halevy S, Sukenik S. Different modalities of spa therapy for skin diseases at the Dead Sea area. *Arch Dermatol* 1998 Nov; 134 (11): 1416-20.
11. Ledo E. Mineral water and spas in Spain. *Clinics in Dermatology* 1996; 14: 641-6.
12. Mously M et al. L'effect inhibiteur de l'eau thermale d'Uriage sur la liberation d'histamine des mastocytes cutanées induites par les peptides. *Nov Dermatol* 1996; 15: 307-14.
13. Pinton J et al. Clinical and biological effects of balneotherapy with selenium-rich spa water in patients with psoriasis vulgaris. *Br J Dermatol* 1995; 133: 344-7.
14. Sainte-Laudry J, Sambucy JL. Inhibition of basophil desgranulation by Avene spring water. *Int J Immunotherapy* 1987; 3: 307-312.
15. San José Arango MC. Hidrología médica y terapias complementarias. Universidad de Sevilla, 2001.
16. Schempp CC et al. Salt water bathing prior to UVB irradiation leads to a decrease of the minimal erythema dose and an increased index without affection skin pigmentation. *Photochem Photobiol* 1999 Mar; 69 (3): 341-4.
17. Sullimovic L, Licu D, Ledo E. Efficacy and safety of a topically applied Avene spring water spray in the healing of facial skin after laser resurfacing. *Dermatol Surg* 2002 May; 28 (5): 415-8.
18. Valitutti S, Costellino F. Effect of sulphurus thermal water on T lymphocytes proliferation response. *Ann Allergy* 1990; 65: 463-8.
19. Cadi R, Beani JC, Belanger S. Protective effect of percutaneous application of thermal water La Roche-Posay on the lipid peroxidation and the cutaneous carcinogenesis induced through UVB rays. *Nouv Dermatolo TAP* 1991; 10: No. 3.
20. Carabelli A, De-Bernardi di Valserra G, De-Bernardi di Valserra M, Tripodi S, Belloti E, Pozzi R, Campiglia C, Arcangeli P. Effect of thermal mud baths on normal, dry and seborrheic skin. *Clin Ter* 1998; 149: 271-5.
21. Carpentier PH, Féchoz C, Poensin D, Satger B. Influence of spray application of La Léchère mineral water on the cutaneous microcirculation in the lower limbs in healthy subjects. *J Mal Vasc* 2002 Oct; 27 (4): 211-3.
22. Celerier P, Richard A, Litoux P, Dreno B. Modulatory effects of selenium and

- strontium salts on keratinocyte-derived inflammatory cytokines. *Arch Dermatol Res* 1995; 287: 680-2.
23. Comacchi C, Hercogova J. A single mud treatment induces normalization of stratum corneum hydration, transepidermal water loss, skin surface pH and sebum content in patients with seborrhoeic dermatitis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2004 May; 18 (3): 372-4.
  24. Curri SB, Bombardelli E, Grossi F. Observation on organic components of thermal mud: morphohistochemical and biochemical studies on lipids components of mud of the Terme dei Papi (Laghetto del Bagnaccio, Viterbo). Chemical bases of the interpretation of biological and therapeutic actions of thermal mud. *Clin Ter* 1997 Dec; 148 (12): 637-54.
  25. Delfino M, Russo N, Migliaccio G, Carraturo N. Experimental study on efficacy of thermal muds of Ischia Island combined with balneotherapy in the treatment of psoriasis vulgaris with plaques. *Clin Ter* 2003; 154 (3): 167-171.
  26. Elkhyat A, Courderot-Masuyer C, MacMary S, Courau S, Gharbi T, Humbert P. Assessment of spray application of Saint-Gervais water effects on skin wettability by contact angle measurement comparison with bidistilled water. *Skin Res Technol* 2004 Nov; 10 (4): 283-6.
  27. Ghersetich I, Lotti TM. Immunologic aspects: immunology of mineral water spas. *Clin Dermatol* 1996 Nov-Dec; 14 (6): 563-6.
  28. Hercogova J, Stanghellini E, Tsourelis-Nikita E, Menchini G. Inhibitory effects of Leopoldine spa water on inflammation caused by sodium lauryl sulphate. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2002 May; 16 (3): 263-266.
  29. Houzelot M, Valette P, Desgrez P. Determination of skin pH: prognostic element in the course of arsenical mineral water therapy at Bourboule. *Presse Therm Clim* 1965; 102: 40-2.
  30. Inoue T, Inoue S, Kubota K. Bactericidal activity of manganese and iodide ions against *Staphylococcus aureus*: a possible treatment for acute atopic dermatitis. *Acta Derm Venereol* 1999 Sep; 79 (5): 360-2.
  31. Israfilova FG. Experience in the multi-modal therapy of acne, including volcano mud applications and cosmetic procedures. *Vestn Dermatol Venerol* 1989; (2): 56-7.
  32. Joly F, Charveron M, Aries MF, Bidault J, Kahhak L, Beauvais F, Gall Y, 1998. Effect of Avène spring water on the activation of rat mast cell by substance P or antigen. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol* 1998 Mar-Apr; 11 (2): 111-6.
  33. Klöcking R, Helbig B. Medical aspects and applications of humic substances. In: Steinbüchel, A and Marchessault RH Editors. *Biopolymers for Medical and Pharmaceutical Applications*. WILEY-VCH Verlag GmbH & C. KGaA. Weinheim, 2005, pp. 3-16.
  34. Kubota K, Machida I, Tamura K, Take H, Kurabayashi H, Akiba T, Tamura J. Treatment of refractory cases of atopic dermatitis with acidic hot-spring bathing. *Acta Derm Venereol* 1997 Nov; 77 (6): 452-454.
  35. Maraver Eizaguirre F. *Vademécum de aguas mineromedicinales españolas*. Madrid: Instituto de Salud Carlos III (eds.), 2003.
  36. Ma'or Z, Genis Y, Alon Y, Orlov E, Sorensen KB, Oren A. Antimicrobial properties of Dead Sea black mineral mud. *International Journal of Dermatology*. In press. Report On-line, August 2005.
  37. Mazzulla S, Chimenti R, Sesti S, De Stefano S, Morrone M, Martino G. Effect of sulphurous Bioglea on psoriasis. *Clin Ter* 2004 Nov-Dec; 155 (11-12): 499-504.
  38. Morganti P, Agostini G, Fabrizi G. The cosmetic use of ancient peat of thermal origin. *Journal of Applied Cosmetology* 2001; 19 (1): 21-30.
  39. Morganti P, Fabrizi G. Peat mud bath for younger skin. *Cosmetic News* 1997; 20 (117): 403-405.
  40. Mousli M, Chahdi A, Emadi-Khiav, Joly F, Landry Y. L'effet inhibiteur de l'eau thermale d'Uriage sur la libération d'histamine des mastocytes cutanés induite par les peptides. *Nouv Dermatolo* 1996; 15: 307-314.
  41. Moysan A, Morlière P, Marquis I, Richard A, Dubertret L. Effect of selenium on UVA induced lipid peroxidation in cultured human skin fibroblasts. *Skin Pharmacol* 1995; 8 (3): 139-148.
  42. Nappi G, Masciocchi MM, De Luca S, Clacaterra P, Carrubba IG. Le mufte termali

- solfuree nel tratamiento de la psoriasis cutanea. *Med Clin E Term* 1996; 34: 7-18.
43. Novelli G, 1998. Cosmetic and medical applications of smectitic clays. *Cosmetic News* 1998; 21 (122): 350-357.
  44. Olafson JH. The Blue Lagoon in Iceland and Psoriasis. *Clinics in Dermatology* 1996; 14: 647-651.
  45. Palii VP, Fedotov VP. The combined treatment of psoriasis using curative factors from the Sea of Azov. *Vestn Dermatolo Venerol* 1990; 7: 34-8.
  46. Popovici I, Caraman C, Stefanache A, Cojocar M, Braha S, Filipovici C, Tapceanu C. Pell-Nicol. A medicinal toothpaste. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 1995 Jul-Dec; 99 (3-4): 195-201.
  47. Portales P, Aries MF, Licu D, Pinton J, Hernández-Pion C, Gall Y, Dupuy P, Charveron M, Clot J. Immunomodulation induced by Avène spring water on Th1- and Th2-dependent cytokine production in healthy subjects and atopic dermatitis patients. *Skin Pharmacol Appl Skin Physiol* 2001 Jul-Aug; 14 (4): 234-42.
  48. Pratzel HG. Acción de las aguas minero-medicinales. Efectos generales de las aplicaciones tópicas. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica*, cuarta época, enero 1993; VIII, 1: 33-38.
  49. Rivero Sánchez E. La psoriasis y su tratamiento creno-helioterápico. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica* 1992; VII, 3: 131-135.
  50. Rochet JM, Zaoui A. Burn scars: rehabilitation and skin care. *Rev Prat* 2002 Dec 15; 52 (20): 2258-63.
  51. Santenoise D, Grandpierre R, Robert M. Study of the antihistaminic action of Uriage mineral water. *Presse Therm Clim* 1964; 101: 121-3.
  52. San Martín Bacaicoa J, San José Arango MC. Paso a través de la piel de los factores mineralizantes de las aguas utilizadas en balneación. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica* 1989; IV, 1: 27-32.
  53. Schwartz JR, Marsh RG, Draelos ZD. Zinc and skin health: overview of physiology and pharmacology. *Dermatol Surg* 2005 Jul; 31 (7 Pt 2): 837-47.
  54. Sulimovic L, Licu D, Ledo E, Naeyaert JM, Pigatto P, Tzermias C, Vasquez Doval J, Dupuy P. Efficacy and safety of a topically applied Avène spring water spray in the healing of facial skin after laser resurfacing. *Dermatol Surg* 2002 May; 28 (5): 415-8.
  55. Wakefield G, Lipscomb S, Holland E, Knowland J. The effects of manganese doping on UVA absorption and free radical generation of micronised titanium dioxide and its consequences for the photostability of UVA absorbing organic sunscreen components. *Photochem Photobiol Sci* 2004 Jul; 3 (7): 648-52.
  56. Wollenberg A, Richard A, Bieber T. In vitro effect of the thermal water from La Roche-Posay on the stimulatory capacity of epidermal Langherans cells. *Eur J Dermatol* 1992; 2: 128-9.

---

## 21. Productos terapéuticos derivados termales. Cosmética termal

**Dr. Juan Ramón Pina Membrado**

Médico Hidrólogo (Universidad de Montpellier, Francia). Farmacólogo.  
Fundador-Director Médico de los Laboratorios Averroes

Dentro de la gran variedad existente de Aguas Mineromedicinales, las AGUAS SULFURADAS son las que tienen mayor número de indicaciones terapéuticas, circunstancia que las hace especialmente valiosas en el mundo termal. En el presente capítulo expondremos las razones científicas que avalan esta aseveración.

---

### Gleínas o bareginas

Las gleínas constituyen el componente orgánico de las Aguas Sulfuradas.

Las Aguas Sulfuradas forman un ecosistema complejo, denominado SULFURETUM, donde tiene lugar el crecimiento de las Bacterias del Ciclo del Azufre.

Estos microorganismos se acumulan formando un gel péctico, mucilaginoso, de aspecto filamentosos y muy untuoso al tacto, que flota en la superficie del Agua Sulfurada. La coloración es variable según predomine un tipo u otro de bacterias: verdoso (cianobacterias), rojizo (bacterias rojas del azufre), blanquecino (bacterias blancas del azufre).

La presencia de  $H_2S$  y el hecho de que el agua circule libremente condicionan el tipo de crecimiento bacteriano:

- Ausencia de comunidad planctónica.
- Ausencia de eucariotas (el  $H_2S$  inhibe la cadena de citocromos).
- Crecimiento de una comunidad procariótica y anaeróbica.

Los diferentes grupos de bacterias encontradas en la gleína responderán, por tanto, a las siguientes características metabólicas:

- Comunidad bentónica.
- Procariotas autótrofos.
- Fotótrofos y quimiolitótrofos.
- Utilización del  $H_2S$  como dador de electrones (fuente de energía).

Debido a la actividad metabólica microbiana en el seno de la gleína, se producirá un enriquecimiento en:

- AZUFRE (hasta 1.000 veces superior al Agua Sulfurada).
- AMINOÁCIDOS.
- MUCÍLAGOS.
- VITAMINAS.
- HORMONAS (en particular estrógenos) (Bacterias Sufo-oxidantes +  $H_2S \rightarrow S_0 + H^+$ ).

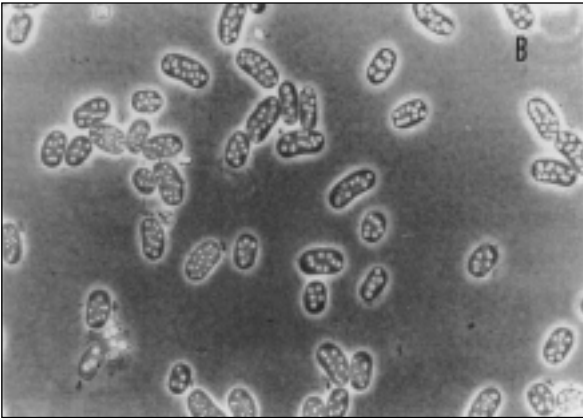
---

### Gleínas del manantial Averroes

El Agua Sulfurada del Manantial de algunos manantiales (Averroes) forma un ecosistema (*Sulfuretum*) en el que coexisten más de 40 cepas microbianas, todas ellas pertenecientes a las bacterias del ciclo del azufre, en perfecto equilibrio. Son las únicas que crecen en este medio tan hostil, impidiendo el desarrollo de cualquier otro microorganismo.

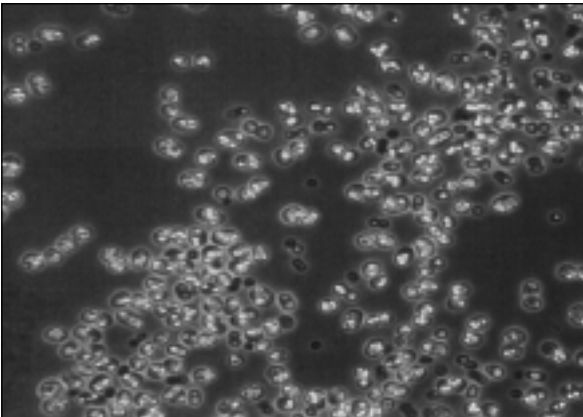
No todas las bacterias que crecen en el Sulfuretum son útiles en terapéutica, por lo que seleccionamos aquellas que transforman los Sulfuros ( $S^{2-}$ ) en Azufre Elemental ( $S^0$ ), y eliminamos las que oxidan el Azufre Elemental pasándolo a Sulfato ( $SO_4^{2-}$ ).

### CHROMATIUM OKENII



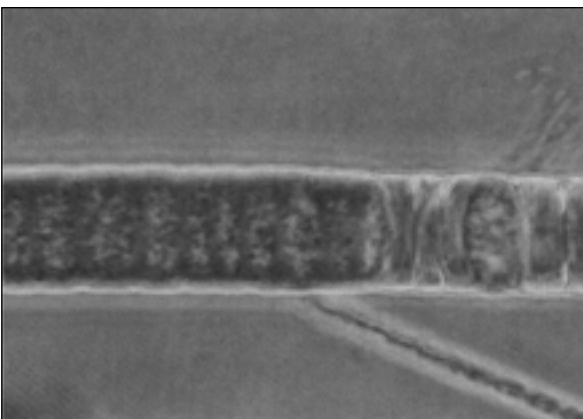
- Bacterias rojas del azufre.
- Autótrofa.
- Fotótrofos obligados.
- No producen  $O_2$ .
- Obtienen el poder reductor a partir del  $H_2S$ , produciendo granos de azufre intracelular.
- Tamaño 5 micras.
- Movimiento mediante dos flagelos polares.

### THIOCAPSA PFENNIGII



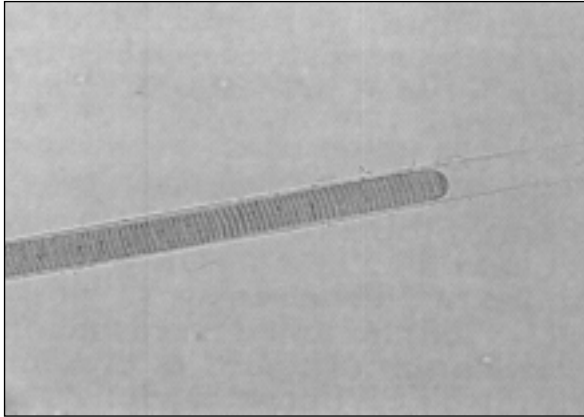
- Bacterias rojas del azufre.
- Autótrofa.
- Fotótrofos obligados.
- No producen  $O_2$ .
- Obtienen el poder reductor a partir del  $H_2S$ , produciendo granos de azufre intracelular.
- Tamaño 1,6 micras.
- Forma esférica.
- Inmóvil.

### OSCILLATORIA sp



- Cianofíceas, bacterias azules del azufre.
- Autótrofos.
- Fotótrofos obligados.
- Fotosíntesis como plantas superiores.
- Producen  $O_2$ .
- En condiciones de anaerobiosis son capaces de oxidar el  $H_2S$  a  $S^0$ , produciendo gránulos de azufre extracelular.
- Forma filamentosa, alargada.
- Diámetro 3 micras.
- Células envueltas por una vaina.
- Movimientos por rotación sobre su eje.
- Contienen burbujas de gas, flotan.

*LYNGBIA sp*



Cianofíceas, bacterias azules del azufre.

Autótrofos.

Fotótrofos obligados.

Fotosíntesis como plantas superiores.

Producen O<sub>2</sub>.

En condiciones de anaerobiosis son capaces de oxidar el H<sub>2</sub>S a S<sup>0</sup>, produciendo gránulos de azufre extracelular.

Forma filamentosa, alargada.

Diámetro 2 micras.

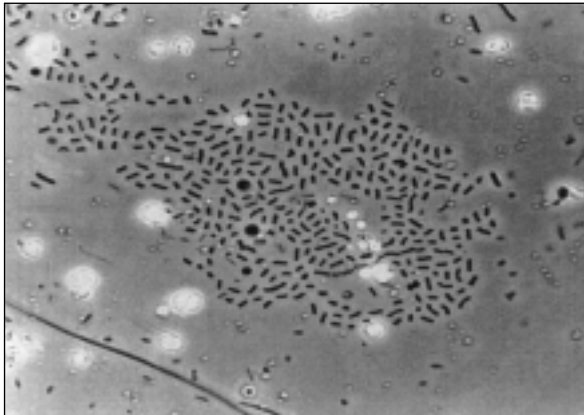
Células envueltas por una vaina.

Movimientos por rotación sobre su eje.

Contienen burbujas de gas, flotan.

Las «bacterias azules» del azufre las consideramos elementos indeseables en nuestra gleína, debido a su gran poder oxidante; de ahí que modifiquemos las condiciones naturales del Sulfuratum para evitar su crecimiento.

*CHLOROBIVM LIMICOLA*



Bacterias verdes del azufre.

Autótrofos.

Fotótrofos obligados.

No producen O<sub>2</sub>.

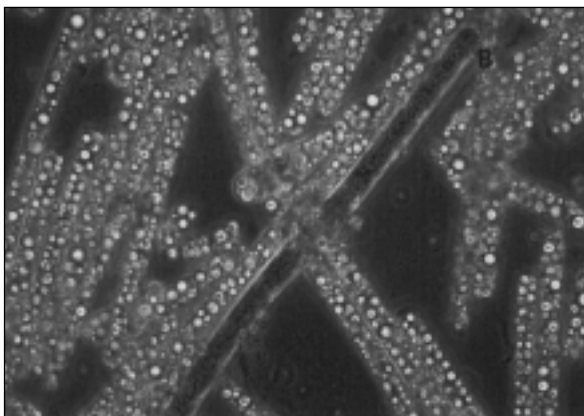
Obtienen el poder reductor a partir del H<sub>2</sub>S, produciendo gránulos de azufre extracelular.

Forma bacilar.

Diámetro 0,5 micras.

Inmóviles.

*BEGGIATOA sp*



Bacterias incoloras del azufre.

Autótrofa (quimiolitótrofa).

Aerobia.

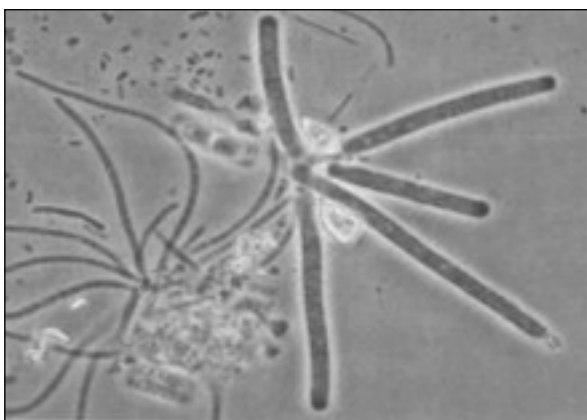
Obtienen el poder reductor a partir del H<sub>2</sub>S, produciendo gránulos de azufre intracelular.

Carecen de catalasas, utilizan el H<sub>2</sub>S para la reducción de peróxidos.

Forma filamentosa.

Diámetro 2,5 micras.

Movimiento por reptación, flexión y contracción.



Bacterias incoloras del azufre.

Autótrofa (quimiolitótrofa).

Aerobia.

Obtienen el poder reductor a partir del H<sub>2</sub>S, produciendo gránulos de azufre intracelular.

Carecen de catalasas, utilizan el H<sub>2</sub>S para la reducción de peróxidos.

Forma filamentosa (tricomas).

Agrupación en «rosetas».

Diámetro 1,5 micras.

Inmóvil.

## Peloides

**Definición** (ISMH, Dax, 1949)

Un Peloides es un producto natural, consistente en la mezcla de un agua mineral (incluye también el agua de mar y de lago salado) con materias orgánicas o inorgánicas, provenientes de procesos geológicos y/o biológicos, utilizados con fines terapéuticos bajo la forma de envolturas o de baños. En lenguaje popular reciben el nombre de Fangos.

*Un Peloides es siempre un producto natural.*

### Composición

El Peloides se comporta como un Biotopo, en el que los diferentes microorganismos están en perfecto equilibrio: autótrofos, heterótrofos y degradadores. Está formado por tres componentes:

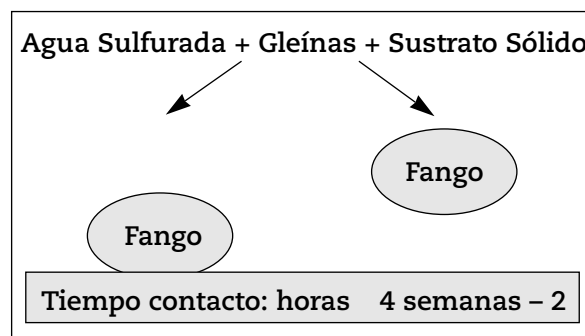
- COMPONENTE SÓLIDO INORGÁNICO. Constituido por cuarzos, arcillas, calizas y silicato de aluminio hidratado.
- COMPONENTE SÓLIDO ORGÁNICO. Constituido por elementos vivos, macro y microflora. Interesa sobre todo el grupo de las bacterias del ciclo del azufre, además de residuos diversos de la degradación y metabolismo de los microorganismos (vitaminas, estrógenos).
- LA PROPIA AGUA DEL MANANTIAL.

### Preparación

En una piscina conteniendo el componente sólido inorgánico se deja discurrir lentamente

el Agua Sulfurada. Pasado un tiempo de contacto se produce la MADURACIÓN del Peloides: los microorganismos que aporta el agua mineromedicinal llegan a un equilibrio, permitiendo el crecimiento selectivo y eliminando los microbios patógenos y los indiferentes. Al mismo tiempo se produce un acúmulo de materiales de «desecho» que son muy útiles en terapéutica: sales minerales, vitaminas, proteínas, hormonas, oligoelementos y mucílagos, principalmente.

### Preparación de Peloides



### Propiedades físico-químicas

Para ser considerado como PELOIDE, el producto de maduración debe reunir unas condiciones muy rigurosas fijadas por la ISMH:

- Homogeneidad y plasticidad.
- Capacidad retentiva de agua muy elevada.
- Mala conductividad térmica.
- Retentividad de calor muy elevada.
- Capacidad de intercambio iónico: se comportan como resinas de intercambio iónico, transfiriendo elementos directamente a la



piel, a la vez que retiran de la misma exudados y productos de desecho; también neutralizan radicales libres.

- Elevado poder de adsorción y astringentes.
- La pérdida de calor durante la aplicación sobre la piel debe ser inferior a 5° C, durante el tiempo que dure el tratamiento.

Todas estas propiedades permiten que la piel tolere la aplicación del Peloide a temperaturas de hasta 50° C durante un tiempo prolongado, parámetros imposibles de conseguir con el Agua Mineromedicinal, debido a las graves quemaduras locales que se producirían y a los peligrosos riesgos sistémicos (hipertermia, shock...).

## Medicamentos termales

### Propósito

Es de sobra conocido el efecto beneficioso para la salud que experimentan los curistas cuando se someten a los tratamientos crenoterápicos en la Estación Termal, que sería el estado deseable. Sin embargo, la mayoría de la población no se encuentra en disposición de pasar unos días en un Balneario por motivos muy diversos: geográficos, laborales, escolares, coyunturales, etc. Todas estas personas serían tributarias de lo que nosotros llamamos un *Tratamiento Termal a Domicilio*.

Desde nuestra fundación, el 14 de julio de 1986, nuestros esfuerzos han estado encaminados a cumplir con este objetivo: la creación de MEDICAMENTOS TERMALES. Para ello nos hemos inspirado en la Farmacia y Medicina Tradicionales, investigando en las Farmacopeas europeas de mayor prestigio, Recetarios árabes y Tratados de Farmacia Militar. La tarea ha sido ardua por dos razones: la primera, conseguir materias primas naturales; la segunda, y la más complicada, interpretar a los clásicos, dado que la terminología técnica no siempre es la misma y mucho menos el *modus operandi* y las medidas. Para ilustrar el caso, baste decir que la consecución del CERATO (similar al utilizado por el pueblo esquimal) nos costó nueve fracasos.

Reconociendo que no hay nada que supere el tratamiento a pie de manantial, expondremos muy sucintamente los pasos que hay que seguir para, en nuestra opinión, obtener medicamentos que conserven el máximo posible de propiedades de las Aguas Mineromedicinales. Estos protocolos han sido investigados y

desarrollados por nosotros, obteniendo excelentes resultados clínicos.

### Estandarización y control de calidad

Las Materias Primas Fundamentales (MPF) para formular un medicamento termal son tres:

- Agua Sulfurada.
- Gleínas.
- Arcillas.

### Esterilización

Constituye la primera intervención, por lo demás ineludible. Las MPF son sometidas a tratamiento en autoclave de vapor: 121° C, 1 atmósfera, durante 20 minutos.

Mediante este paso conseguimos dos objetivos:

— Estabilizamos la flora microbiana y detenemos los procesos de oxidación de las bacterias, evitando que degraden el Azufre Naciente ( $S_0$ ) y lo transformen en Sulfato ( $SO_4^{2-}$ ).

— Eliminamos las esporas de Clostridium, si las hubiere (no hemos de olvidar que estamos tratando con productos de origen telúrico). De esta forma garantizamos la seguridad del paciente en patologías que presentan soluciones de continuidad en la piel, como psoriasis, úlceras varicosas, lesiones por rasgado, etc.

### Estandarización de las gleínas

La población de bacterias del ciclo del azufre de nuestro Manantial supera las 40 cepas, como hemos comentado en apartados anteriores. La mayoría de ellas las consideramos indeseables para el tratamiento humano, por lo que modificamos las condiciones medioambientales de la surgencia, de suerte que al final obtenemos un inóculo con las siguientes características, aproximadamente:

- *Thiotrix* sp: 89%
- *Beggiatoa* sp: 8%
- *Chromatium okenii*: 3%

Mediante esta selección conseguimos que la gleína se enriquezca en Azufre Naciente más de 3.000 veces sobre el Agua Sulfurada de origen (en los Tratados de Hidrología se habla de 1.000 veces).

Esta gleína es extremadamente corrosiva y cáustica, por lo que se debe cuantificar con toda precisión la concentración en  $S_0$  de cada lote. Para ello nos servimos de técnicas de Espectrofotometría de Infrarrojos. En función de la riqueza obtenida se variarán las proporciones en la Formulación Magistral.

### **Estandarización de las arcillas**

Las arcillas se obtienen de muy diversa procedencia, variando por consiguiente su composición y comportamiento. Para cumplir con los requisitos de la ISMH mezclamos de varios tipos, hasta conseguir las siguientes especificaciones:

- Viscosidad: 400 poises
- Potencial de hidratación: 420%
- Calor específico: 3,43 JK/g
- Pérdida de temperatura: 4,80° C/20 min
- Capacidad intercambio iónico: 112 meq/100 g
- Homogeneidad y plasticidad.
- Mala conductividad térmica.

### **Control de calidad**

Para garantizar la seguridad del paciente y la correcta estabilidad en el tiempo, las MPF y los medicamentos deben cumplir los siguientes criterios microbiológicos:

- *Staphylococcus aureus*: 0 UFC/100 g
- *Pseudomonas aeruginosa*: 0 UFC/100 g
- *Candida albicans*: 0 UFC/100 g
- Coliformes totales y fecales: 0 UFC/100 g
- *Clostridium perfringens*: 0 UFC/100 g

### **Formas farmacéuticas y vías de administración**

Es muy importante recalcar que los Medicamentos Termales deben formularse sin aditivos, conservantes, perfumes ni colorantes, productos todos ellos muy alergénicos; máxime si tenemos en cuenta que la mayoría de nuestros pacientes diana padecen algún proceso de tipo alérgico y/o atópico: asma, psoriasis, rinitis, dermatitis de contacto, etc. Por otra parte, las propiedades del Agua Mineral medicinal quedan mejor preservadas al evitar interacciones indeseables con los Sulfuros. Asimismo, tampoco deben utilizarse los esteroides.

En la descripción de cada Fórmula Magistral sólo se indican aquellos componentes que consideramos de interés general para el prescriptor.

### **Soluciones - Vía oral**

#### *Agua Sulfurada*

Invasada en recipientes color topacio y cierre estanco que evite la pérdida del Hidrógeno Sulfurado.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN: Cura Hidropínica.

INDICACIONES: Anemias, emaciación, alergias, atopias, antianafiláctica, detoxicante hepático, hepatitis, colestasis, colelitiasis, dispepsia biliar, inmunoestimulante, anti-Radical Libre, regeneración cartílago articular.

### **Soluciones - Vía tópica**

#### *Agua Sulfurada Isotónica*

El Agua Sulfurada debe isotonzarse hasta alcanzar la osmolaridad del plasma sanguíneo. Invasada en recipientes color topacio y cierre estanco que evite la pérdida del Hidrógeno Sulfurado.

FORMAS DE ADMINISTRACIÓN:

- Fomentos.
- Aerosoles - Cura Atmiátrica (existen recipientes en farmacias).
- Lavado de Senos ORL (Pröetz).
- Irrigación anal y vaginal.
- Baños de Asiento (existen recipientes de plástico en farmacias).
- Enemas.

INDICACIONES:

- ORL: Rinitis, poliposis, sinusitis, otitis, faringoamigdalitis, oca, laringitis.
- PNEUMOLOGÍA: Gripe, catarro, EPOC, fluidificación secreciones bronquiales, alergia, pleuritis.
- PROCTOLOGÍA: Varices, hemorroides, fístulas, prurito.
- ENTEROLOGÍA: Enfermedad inflamatoria intestinal.
- GINECOLOGÍA: Anexitis, metritis, craurosis vulvar, dispareunia, vulvovaginitis, leucorrea, edema catamenial.

- REUMATOLOGÍA: Artrosis, artritis (seropositivas y seronegativas), enfermedades del tejido conjuntivo, tendinitis, bursitis, secuelas postraumáticas, fisioterapia y rehabilitación.
- DERMATOLOGÍA: Psoriasis, dermatitis seborreica, acné (vulgar, conglobata, rosácea), dermatitis atópica, dermatitis de contacto, ulceraciones, secuelas de flebitis, queratosis senil, enfermedades pruriginosas, hidradenitis supurativa, intertrigo, sudamina, eccema esteatósico, ictiosis, foliculitis, forunculosis.

### Geles - Vía tópica

#### *Champú Tratante*

Concentración en Azufre Naciente (AN): 0,11%. Se consigue incorporando en la Fórmula la parte alícuota de gleínas.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN: Lavado cuero cabelludo y vello púbico.

INDICACIONES:

- Psoriasis, seborrea, pitiriasis, tiña, dermatitis atópica, urticaria.
- Intértrigo, candidiasis inguinal.

#### *Jabón Líquido*

Materia detergente: pasta sulfonado-aniónica. Concentración AN: 0,42%, a expensas de las gleínas.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN: Ducha o baño corporal, local o general.

INDICACIONES: Dermatitis atópica, psoriasis, dermatitis de contacto, enfermedades pruriginosas.

### Pomadas - Vía tópica

#### *Cerato Emoliente*

Esperma de Ballena y Aceite de Sésamo. Se persigue la obtención de una película cérea que actúe de manto hidratante y protector a la vez.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN: Extensión de una fina capa sobre la zona afectada. Después del baño o ducha es muy importante aplicarla antes de transcurridos 4 minutos del secado corporal con la toalla.

INDICACIONES: Dermatitis atópica, psoriasis, enfermedades pruriginosas, rozaduras, escozaduras, quemaduras (actínicas, frío, agentes químicos, calor), dermatitis de contacto, pernio, ictiosis, eccema esteatósico.

#### *Ungüento Sedativo*

Parafina Líquida. Cera Lanette O. Extracto Fluido de Arnica. Se obtiene un producto muy viscoso, totalmente absorbible, de fácil eliminación con el agua, que permite el masaje terapéutico.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN: Extensión de una gruesa capa sobre la zona afectada, ejerciendo un enérgico masaje hasta su total absorción.

INDICACIONES: Artrosis, artritis (seropositivas y seronegativas), anquilosamiento, contusiones, dolor muscular y radicular, tendinitis, bursitis, esguinces, fracturas, fisioterapia y rehabilitación.

#### *Crema Eccema Psoriásico*

Vaselina Filante Amarilla. Concentración AN: 1,30%, a expensas de las gleínas.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN: Extensión de una fina capa sobre la zona afectada, preferiblemente en forma de cura oclusiva.

INDICACIONES: Psoriasis, dermatitis atópica.

#### *Crema Dermatitis Seborreica*

Vaselina Filante Blanca. Concentración AN: 0,18%, a expensas de las gleínas.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN: Extensión de una fina capa sobre la zona afectada.

INDICACIONES: Dermatitis seborreica, dermatosis perioral, miliaria.

### Cataplasmas - Vía tópica

#### *Fango Sulfurado Extemporáneo*

Arcilla, Agua Sulfurada y Gleínas. Concentración en AN: 0,66%.

PRESENTACIÓN: Un envase conteniendo el Fango Desecado y un envase conteniendo el Agua Sulfurada; de esta forma se prepara de forma extemporánea la cantidad deseada por el prescriptor o terapeuta, sin que existan problemas de contaminación.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN: Ilutación, a 45° C durante 20 minutos, preferentemente oclusiva.

REUMATOLOGÍA: Relación Fango/Agua 2/1, espesor 3-10 cm.

DERMATOLOGÍA: Relación Fango/Agua 1/1, espesor 1-3 mm.

GINECOLOGÍA: Relación Fango/Agua 2/1, envoltura en forma de cartucho con papel de filtro, del tamaño de un tampón vaginal.

#### INDICACIONES:

- REUMATOLOGÍA: Artritis (seropositivas y seronegativas), artrosis, tendinitis, bursitis, secuelas postraumáticas, fisioterapia y rehabilitación.
- DERMATOLOGÍA: Psoriasis, dermatitis seborreica, acné (vulgar, conglobata, rosácea), dermatitis atópica, dermatitis de contacto, enfermedades pruriginosas, ulceraciones, intertrigo, sudamina, foliculitis, forunculosis, hidradenitis supurativa.
- GINECOLOGÍA: Craurosis vulvar, prurito vaginal, trastornos climaterio, leucorrea, anexitis, metritis, dispareunia.

## Referencias bibliográficas

1. Armijo Valenzuela M, San Martín Bacai-coa J. Curas balnearias y climáticas. 1.<sup>a</sup> ed. Editorial Complutense. Madrid, 1994.
2. Bert JM, Besancon F. Therapeutique termale et climatique. Masson et Cie. Paris, 1972.
3. Bianchi D, Bertrand JP. Microorganismes dans les ecosistemas oceaniques. Edit. Masson. Paris, 1989.
4. British Pharmacopoeia. 11.<sup>a</sup> ed. British Medicine Association. London, 1983.
5. Cuenca Giralde E. Tesis doctoral: Influencia de la crenoterapia con aguas bicarbonatadas sulfatadas en el estrés oxidativo de una población balnearia. UCM. Madrid, 2003.
6. Farmacopea Europea. 2.<sup>a</sup> ed. Pr. R. C. Moreau. Consejo de Europa. Bruselas.
7. Farmacopea Oficial Española. 9.<sup>a</sup> ed. Madrid, 1954.
8. Formulario Español de Farmacia Militar. 7.<sup>a</sup> ed. Parque Central de Farmacia Militar. Madrid, 1948.
9. Frerichs G, Arendes G, Zörnig H, Hager: Tratado de Farmacia Práctica. 3.<sup>a</sup> ed. Ed. Labor. Barcelona, 1950.
10. Gwenaëlle Trolez. These doctorale: Metabolisme oxidatif et reducteur des bacteries du soufre dans le peloïde. Montpellier. Universite Montpellier I, 1995.
11. Hernández Torres A. Tesis doctoral: Niveles urinarios de los productos de oxidación lipídica. UCM. Madrid, 1997.
12. Ibn Wafid de Toledo. El Libro de la Almohada (Recetario Médico Árabe siglo XI). Instituto Provincial de Investigación y Estudios Toledanos. Toledo, 1980.
13. Kelly JP. Ecology of the colourless sulphur bacteria. Academic Press London. Codd GA (ed.); 1982: 211-240.
14. Kuenen JG. Colourless sulfur bacteria, p. 1834-1871. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, vol 3. (ed.) Williams and Wilkins. Baltimore, 1989.
15. Larkin JM & Strohl WR. Beggiatoa, thiotrix and thioploca. Annu Re. Microbiol 1983; 37: 341-367.
16. Medicamenta. Trad. 2.<sup>a</sup> ed. italiana Enrique Soler Batlle. Edit. Labor. Barcelona, 1917.
17. Organic nutrition of chemolithotrophic bacteria. Annual Review of Microbiology; 32: 433-469.
18. Real Farmacopea Española. 2.<sup>a</sup> ed. Agencia Española del Medicamento. Madrid, 2002.
19. Singleton R. Ecological actions of sulfate-reducing bacteria: An overview. 1-20. Springer-Verlag Inc. New York, 1993.
20. Société Geologique du Nord. Les mine-raux argileux. Publication n.º 12.56655. Villeneuve d'Asq.
21. Sweetman SC, Martindale: The complete drug reference. 33.<sup>a</sup> ed. Pharmaceutical Press. London, 2002.
22. Williams TM & Unz RG. The nutrition of thiotrix, beggiatoa and leucothrix. Wat Res 1989; 23: 15-22.

## 22. Programa de Termalismo Social del IMSERSO. Prestación balnearia sociosanitaria

**Dr. Antonio Hernández Torres**

Médico Hidrólogo. Doctor en Medicina. Director de Programas de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud «Carlos III» (MSC). Vocal de la CNHM. Investigador Titular OPI e.f. (MEC). Máster en Salud Pública

La balneoterapia no está incluida, como prestación sanitaria, en nuestro Sistema Nacional de Salud, al contrario que ocurre con la mayoría de los países europeos. Sin embargo, en España desde 1989 quedó establecida la prestación sociosanitaria del termalismo, a través del entonces Instituto Nacional de Servicios Sociales (IMSERSO) del Ministerio de Asuntos Sociales, mediante la Orden del 15/3/89, BOE n.º 81<sup>1</sup>, del 5 de abril de 1989, por la que se establecía y regulaba el Servicio de Termalismo Social. El Ministerio de Sanidad y Consumo acordó entonces con el de Asuntos Sociales establecer el termalismo como prestación sociosanitaria y observar y evaluar los resultados terapéuticos que se obtuvieran.

Este Servicio se creaba por la necesidad de las personas de la tercera edad de seguir tratamientos recuperadores en establecimientos termales especializados mediante conciertos, al amparo del artículo 209 de la Ley General de la Seguridad Social, con entidades públicas o privadas para la prestación de servicios sanitarios y de recuperación, entre otros.

Por otra parte y desde entonces, diferentes Comunidades Autónomas, como Navarra, Galicia, Extremadura, La Rioja, etc., han establecido también otros servicios de prestación balnearia a nivel autonómico, independientes de los promocionados por el IMSERSO a nivel nacional, incrementándose así la oferta de plazas balnearias para pensionistas.

Otras Comunidades han ido más lejos, como la Comunidad Valenciana, y han comenzado a estudiar la regulación del sector (Decreto sobre Balnearios, Centros de Talasoterapia y Centros de Hidroterapia) y establecer la posibilidad de atender a través de los servicios médicos balnearios a pacientes del Sistema de Salud, evitando así listas de espera y proporcionando tratamientos adecuados y efica-

ces en el medio balneoterápico. Por otra parte, otro importante avance se ha producido mediante el RD 1277/2003, de 10 de octubre, en el que se establecieron las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios, entre los cuales se incluía a los servicios médicos balnearios (C3), para sentar las bases necesarias de garantías de seguridad y calidad de la atención sanitaria, por las CC.AA., creándose un registro general de Centros, actualmente en desarrollo.

Es obvio que la estancia en los hospitales es cada vez más larga y costosa, y aunque en cierta medida se puede acortar con los tratamientos en casa, éstos se hacen complicados por la actual estructura familiar, ya que incluso personas mayores no enfermas no tienen a nadie que les atienda, por lo que otros medios como los Centros termales, bien dotados y dirigidos, podrían recobrar el vigor de antaño<sup>3</sup>.

El objetivo del Programa de Termalismo Social del IMSERSO (actual Instituto de Mayores y Servicios Sociales) es proporcionar los tratamientos balneoterápicos adecuados a los pensionistas de la Seguridad Social que los necesiten, elevando en consecuencia su nivel de calidad de vida.

Se trata de un servicio complementario de las prestaciones del Sistema de la Seguridad Social, que facilita la asistencia a los tratamientos termales y seguimiento médico de los mismos a las personas de la tercera edad que «por prescripción facultativa la precisen, debiendo acreditarlo mediante informe o certificación médica» (requisito de valoración preferente e imprescindible)<sup>2,3</sup>.

Es un servicio que inicialmente, durante los dos primeros años de su existencia (1989-1990), subvencionó el IMSERSO al 50% y con posterioridad pasó a aportar las cifras medias

de los precios de los diferentes balnearios ofertados, próximas también al 50% (global). De este servicio también se pueden beneficiar determinados acompañantes, como son los cónyuges, aunque no sean pensionistas de la Seguridad Social, siempre que precisen también del tratamiento termal, demostrable mediante certificado médico acreditativo.

La importancia económica generada por este SERVICIO para el sector TERMAL queda manifiesta con los datos económicos de las subvenciones realizadas en el citado Programa: el Estado ha aportado, en el período 1989-2006, **218 millones de euros** (36.300 millones de pesetas), y los propios termalistas, otros **300 millones de euros** (50.000 millones de pesetas), es decir, la industria balnearia ha recibido gracias al Programa de Termalismo Social del IMSERSO cerca de **520 millones de euros (86.500 millones de pesetas) en 18 años (tabla 22.I)**, cifra que sigue incrementándose anualmente en aproximadamente 50 millones de euros (8.300 millones de pesetas) y que viene a suponer un 20% de la facturación anual del sector.

En el Programa de Termalismo Social del IMSERSO, los tratamientos termales recibidos han sido dirigidos fundamentalmente a tratar afecciones del aparato locomotor (reumatis-

mos, traumatismos, artrosis), aparato renal y vías urinarias y aparato respiratorio (bronquitis, faringitis, asma, etc.), siendo el régimen de comidas constituido por menús de desayuno, comida y cena, elaborados teniendo en consideración las necesidades alimenticias de las personas de la tercera edad, preparados en condiciones de calidad y calorías adecuadas<sup>4</sup>.

En todas las convocatorias, los pensionistas que acuden a solicitar plaza al Programa de Termalismo Social del IMSERSO, cada vez en mayor número, suelen cuadruplicar las peticiones de las plazas ofertadas<sup>5</sup>. En el **año 2006 se han ofertado 160.000 plazas** y las peticiones llegaron a ser de casi 600.000.

Actualmente, y desde el año 2004, se ofertan solamente **12 días de estancia por turno**, en lugar de los 15 días que desde la creación del servicio se venían prestando a los pensionistas. Este cambio ha permitido incrementar el número de plazas ofertadas en casi un 40%, con lo que más pensionistas se han podido beneficiar de la prestación, pero, por otra parte, los resultados médicos que se obtienen son inferiores a los que se podrían conseguir con 15 días de estancia, tal como ha quedado demostrado de una forma estadísticamente significativa en estudios recientes<sup>6</sup>.

Tabla 22.I

**Participación de balnearios españoles en el Programa de Termalismo Social del IMSERSO**

AÑO	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Número total de plazas (España)	12.848	31.315	36.000	45.000	50.000	53.500	58.000	60.000	65.000	69.000
Días de estancia por turno	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Núm. balnearios participantes	24	27	33	38	41	47	49	49	53	57
Gasto medio por plaza IMSERSO (ptas/euros)	17.000 102,17	18.250 109,68	28.400 170,69	30.000 180,3	31.500 189,32	30.500 183,31	30.000 180,3	29.000 174,29	29.400 176,7	29.603 177,92
AÑO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total	
Número total de plazas (España)	75.000	80.000	85.000	90.000	93.000	120.000	126.000	160.000	1.309.663	
Días de estancia por turno	15	15	15	15	15	12	12	12		
Núm. balnearios participantes	57	61	66	69	69	67	68	75	53 (Media)	
Gasto medio por plaza IMSERSO (ptas/euros)	28.972 174,13	28.605 171,92	28.690 173,03	29.257 175,84	29.916 179,8	23.868 143,45	24.269 145,86	26.111 156,93	27.413 164,75 (Media)	

El interés científico-académico de los balnearios es amplio, hecho que queda demostrado por la realización de varias tesis doctorales relacionadas con el IMSERSO en diferentes balnearios españoles. Las muestras poblacionales con las que se ha trabajado en diferentes proyectos de investigación con voluntarios del Programa de Termalismo Social del IMSERSO han sido fundamentales por sus similares características: pensionistas, mayores de 65 años (en un altísimo porcentaje), similares procesos patológicos y tratamientos recibidos, en el mismo lugar aunque en diferentes épocas del año (elegidas a propósito para estudiar la influencia de las variaciones climatológicas), similar estilo de vida durante el período de tratamiento, alimentación, hábitos y ejercicios realizados, etc., siendo muy difícil conseguir un grupo de estudio

con tantas similitudes en un lugar que no fuera el propio laboratorio, centros geriátricos u hospitales.

## Programa de Termalismo Social para el período 2005-2008

El Consejo de Ministros ha aprobado un programa plurianual 2005-2008 para duplicar en tres años las plazas destinadas a este Programa, que gestiona el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Para ello, el Gobierno invertirá 106,7 millones de euros. También aumentará considerablemente el número de estaciones termales incluidas en el Programa.

Plazas 2005-2008

	2005	2006	2007	2008	Incremento (%)
Plazas	126.000	160.000	200.000	250.000	98,41

La secretaria de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad, Amparo Valcarce, y el presidente de la Asociación Nacional de Estaciones Termales firmaron el 14 de octubre de 2005, en Madrid, un acuerdo de colaboración para impulsar el Programa de Termalismo Social hasta 2008, mediante el cual el Gobierno duplicará las plazas para estancias en balnearios e invertirá 106,7 millones en tres años, impulsando dicho Programa.

En virtud de este convenio, ANET colaborará con la Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad en la planificación de las temporadas, en el desarrollo de estudios de clasificación de balnearios y en la difusión de este Programa entre las personas mayores y las personas con discapacidad.

El acuerdo establece la necesidad de impulsar la accesibilidad en los balnearios, por lo que se apoyarán técnicamente todas las actuaciones destinadas a la eliminación de barreras arquitectónicas y virtuales en las estaciones termales. Además, se desarrollarán cursos de formación dirigidos al personal de los balnearios sobre las características y las peculiaridades de la atención a personas mayores.

El Programa de Termalismo Social ofrece a los pensionistas del Sistema de la Seguridad Social, que por prescripción facultativa los precisen, tratamientos termales en distintos balnearios del país (en 2006 han participado **75**

**balnearios** de toda España). Estos tratamientos son prestados a las personas que los precisen, a precios reducidos, con el objetivo de que estas terapias puedan actuar de forma preventiva y rehabilitadora de enfermedades crónicas o invalidantes, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de las personas que participen en el mismo.

El Programa ofrece alojamiento, tratamientos termales básicos, reconocimiento médico previo y seguimiento médico de cada tratamiento, actividades de ocio y tiempo libre y póliza de seguro. La duración de los turnos es de 12 días y los precios totales reducidos, que oscilan entre **264 y 373 euros** (50% de los cuales los paga el IMSERSO), y tomando como referencia el número de plazas concertadas en cada uno de los balnearios y los precios asignados, el precio medio por plaza y turno asciende a **313 euros** (50% pagado por el IMSERSO).

En cuanto al tipo de los tratamientos, el 70% de los solicitantes precisan tratamientos para afecciones osteo-articulares, que son realizados por balnearios especializados en este tipo de afecciones. No obstante, también se ofertan plazas en establecimientos que prestan tratamientos para enfermedades respiratorias y del aparato digestivo, renales y de vías urinarias, dermatológicas y nerviosas, que son también muy solicitadas.

El Programa se divide en dos fases: la primera se desarrolla de febrero a agosto, ambos inclusive, y la segunda de septiembre a diciembre del mismo año.

El Programa está organizado y financiado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales a través del Instituto de Mayores y Servicios Sociales, quien anualmente concierta con establecimientos termales la reserva de plazas en balnearios para la estancia y tratamiento de los usuarios del Programa.

El Programa de Termalismo tiene un doble objetivo: por una parte, facilitar el acceso de los pensionistas a los tratamientos termales que en los balnearios se prestan a las personas que los precisen, a precios reducidos, con el fin de que el tratamiento termal pueda actuar de forma preventiva, curativa y rehabilitadora, y, por otra, potenciar el desarrollo económico de las zonas que rodean a los balnearios, contribuyendo a la creación y mantenimiento del empleo, así como a la mejora de la infraestructura de las instalaciones termales. En 2006, el Programa ha generado o mantenido casi 2.000 puestos de trabajo.

---

## Requisitos para participar

- Ser pensionista del Sistema de la Seguridad Social por los conceptos de jubilación y de invalidez, y por el concepto de viudedad o de otras pensiones únicamente cuando el beneficiario haya cumplido los sesenta años de edad.
- No padecer alteraciones de comportamiento que impidan la convivencia, ni enfermedad infecto-contagiosa.
- Poder valerse por sí mismo.
- Precisar los tratamientos termales solicitados y carecer de contraindicación médica para la recepción de los mismos.
- Realizar, en el plazo indicado en la convocatoria de plazas, la solicitud y alcanzar en el expediente, de conformidad con el baremo establecido, la puntuación que le permita acceder a uno de los balnearios y turnos solicitados.

El solicitante podrá ir acompañado de su cónyuge o de la persona con quien conviva en relación de pareja, para la que no se exige la obligación de percibir pensión de la SS.

Las solicitudes se presentan por los interesados, personalmente o por correo, en los Servi-

cios Centrales, Direcciones Provinciales y Centros del Instituto de Mayores y Servicios Sociales y en los órganos competentes de las Comunidades Autónomas que tengan los servicios del IMSERSO transferidos.

---

## Servicios que ofrece el Programa

Dentro del Programa de Termalismo Social se incluyen los siguientes servicios:

- Alojamiento y manutención en régimen de pensión completa y en habitaciones dobles.
- Tratamientos termales básicos, que comprenderán:
  - El reconocimiento médico al ingresar en el balneario.
  - El tratamiento termal básico que, en cada caso, prescriba el médico del balneario.
  - El seguimiento médico del tratamiento, con informe final.
  - Póliza colectiva de seguro turístico.

En todo caso, los beneficiarios de los turnos realizarán los desplazamientos a las estaciones termales, así como los del regreso a sus domicilios, por sus propios medios.

---

## Estancias y tratamientos

Actualmente los turnos tienen una duración de 12 días, comprendiendo 11 noches. Hasta el año 2003, inclusive, los turnos eran de 15 días, aunque el número de plazas ofertadas era inferior en casi un 40%

Los establecimientos hoteleros donde transcurre la estancia se encuentran, en la mayoría de las estaciones termales, en el mismo inmueble en donde se efectúa el tratamiento termal, y dispondrán, como mínimo, de los siguientes servicios: habitaciones dobles con instalación de baño completo o ducha, agua caliente y calefacción, para los balnearios con turnos de primavera, otoño e invierno; comedor; sala de televisión; salones sociales para la realización de actividades recreativas.

Los tratamientos termales que se prestan a través del Programa en cada una de las estaciones termales son los que se relacionan al detallar los balnearios participantes.



---

## Valoración del Programa

El 94,22% de los usuarios que participan del Programa se muestran satisfechos de la experiencia y desean repetir (encuesta incluida en la Memoria de la temporada 2004).

El motivo principal por el que las personas participan en este Programa es para recibir un tratamiento termal. Los usuarios valoraron en una escala de 0 a 10 puntos los siguientes aspectos relacionados con los tratamientos: trato médico (8,11), trato de los baños (8,63), horarios de tratamiento (8,84) o limpieza y comodidad de las instalaciones (8,32).

También fueron analizados de forma positiva por los participantes en este Programa otros aspectos relacionados con la estancia en los balnearios, como el trato del personal del hotel, la limpieza de las instalaciones o la cantidad y calidad del menú.

---

## ¿Cómo se solicita plaza?

Anualmente, se publica en el BOE una Resolución de la Dirección General del IMSERSO (la última ha sido del 02/01/2006, BOE del 25/01/2006) por la que se convoca la concesión de plazas para pensionistas que deseen participar en el Programa de Termalismo Social. En dicha Resolución se fija el número de plazas del Programa, la duración de los turnos, el precio a pagar por los beneficiarios y el lugar, plazo y forma de presentación de las solicitudes.

Las solicitudes, de acuerdo con el modelo oficial que figura en la convocatoria, se pueden presentar, personalmente o por correo, en:

- Los Centros de Mayores o las Direcciones Provinciales del IMSERSO correspondientes al domicilio habitual del interesado.
- En los Órganos que designen las Comunidades Autónomas que han asumido funciones y servicios del IMSERSO.
- Los Servicios Centrales del IMSERSO.

---

## Plazos para la presentación de solicitudes

La Resolución contempla dos plazos para la presentación de solicitudes:

- Para los turnos de los meses de febrero hasta agosto, ambos inclusive: hasta el día 31 de enero, o día siguiente hábil si éste cae en sábado o festivo.
- Para los turnos de los meses de septiembre a diciembre: hasta el día 16 de mayo, o día siguiente hábil si éste cae en sábado o festivo. Asimismo, por dicha norma se aprueba el baremo que se aplica para la valoración de los expedientes. Este baremo pondera, prioritariamente, las siguientes variables: grado de necesidad de recibir los tratamientos termales, situación económica y edad de los solicitantes.

La adjudicación de plazas se efectúa de acuerdo con la puntuación obtenida por los expedientes, teniendo en cuenta los balnearios y turnos solicitados. La resolución adoptada se notifica por escrito a todos los solicitantes.

---

## Baremo de valoración de expedientes para participar en el Programa de Termalismo

La participación en el Programa de Termalismo requiere una valoración previa de las solicitudes, de acuerdo con las siguientes variables:

### 1) Grado de necesidad de recibir los tratamientos termales solicitados

Se valora el grado de necesidad del tratamiento termal, así como si se precisa uno o dos de los tratamientos ofrecidos, en base a un certificado médico aportado por el solicitante.

La puntuación que se ha estimado para esta variable es de 50 puntos, distribuidos de acuerdo con los siguientes criterios:

- En el supuesto de precisar un único tratamiento termal, se distinguiría entre afecciones reumatológicas y respiratorias (hasta un máximo de 40 puntos) y entre otros tipos de afecciones contempladas en el Programa (máximo de 20 puntos).
- En el supuesto de precisar dos tipos de tratamiento termal, uno que sería el principal (reumatológico o respiratorio, hasta un máximo de 40 puntos) y el resto de tratamien-

tos (hasta un máximo de 20), y otro que sería considerado como tratamiento secundario (hasta 10 puntos).

- En caso de matrimonio, se valora separadamente y la puntuación final será la mayor de las obtenidas.

## 2) Situación económica

Se valoran los ingresos mensuales del solicitante y, en su caso, de su cónyuge. En este caso se sumarán los dos ingresos y se dividirán por 1,33.

La puntuación máxima será de 40 puntos y se hará de acuerdo con unos tramos de ingresos estipulados.

## 3) Edad

Se valora la edad del solicitante, obteniendo un punto por cada dos años que tenga más de 60 (la referencia es 31 de diciembre del año anterior al Programa). El tope máximo será de 10 puntos. En caso de matrimonio se calculará la media aritmética.

## 4) No haber disfrutado de plaza en el Programa en años anteriores

Para obtener plaza se valora haberla solicitado o no en los dos años anteriores y no haber disfrutado del Programa en el último o penúltimo año. La puntuación máxima será de 24 puntos.

Si, una vez valoradas todas las solicitudes, existen algunas con igual puntuación, se estará a la fecha de nacimiento del solicitante. En el caso de que dos solicitantes deseen acudir juntos, se valorarán, en principio, por separado y después se hallará la media aritmética de sus puntuaciones.

En caso de producirse una doble solicitud para la segunda fase del Programa, no se aplicará el baremo y quedará en lista de espera. Para establecer el orden de prelación de estos expedientes se considerará exclusivamente la variable «grado de necesidad de recibir el tratamiento termal».

---

## Servicios centrales del IMSERSO

Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO)

Subdirección General de Gestión

Servicio de Termalismo Social

Avda. de la Ilustración, s/n, con vuelta a c/ Ginzo de Limia, 58 - 28029 Madrid

Tel. centralita: +34 913 638 822/825/888 (centralita para todos los servicios)

Tel. información: + 34 913 638 916/917/909

Correo-e: [buzon.imserso@mtas.es](mailto:buzon.imserso@mtas.es)

Correo-e: [sg.gestion@mtas.es](mailto:sg.gestion@mtas.es)

Web: <http://www.seg-social.es/imserso>

---

## Referencias bibliográficas

1. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, n.º 81 (5-4-89). Orden 15/3/89, por la que se establece y regula el Servicio de Termalismo Social del IMSERSO, 1989.
2. IMSERSO. Termalismo social para la tercera edad. Ed. M.º Asuntos Sociales. Madrid, 1992.
3. Hernández Torres A, Cuenca Giralde E. Salud y Envejecimiento de la Población en relación con el Servicio de Termalismo Social del IMSERSO. Procc. I Simposium Internacional sobre Envejecimiento, Turismo y Salud. Ed. Asoc. Gerontológica del Mediterráneo. Alicante, 1993: 33-45.
4. Sada Beltrán JJ. Balnearios: turismo de salud para la tercera edad. Revista 65 y más. IMSERSO, 1985: 5-6.
5. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, Resoluciones de la D. G. IMSERSO/IMSERSO de: 22/6/89; 26/1/90; 30/1/91; 16/12/91; 4/12/92; 20/12/93; 5/12/94; 27/11/95; 21/11/96; 10/11/97; 16/11/9; 22/11/99; 28/11/00; 23/11/01; 02/12/02; 12/12/03; 15/12/04; 25/01/06.
6. Hernández Torres A, Cuenca Giralde E, Ramón JR, Casado A, López Fernández E. Duración mínima del tratamiento balneario con aguas bicarbonatadas sulfatadas para conseguir un efecto antioxidante en personas mayores de 65 años / Minimum duration of spa treatment with bicarbonated-sulfated waters to obtain an antioxidant effect in people over 65. Rev Esp Geriatr Gerontol 2004; 39 (3): 166-73.

## 23. Diccionario Termal. Glosario de términos hidrológicos médicos

Prof. Dra. M.<sup>a</sup> Ángeles Ceballos Hernansanz

Médico Hidrólogo. Doctora en Medicina. Neuróloga. Profesora Ayudante de la Universidad Europea CEES. Departamento de Fisioterapia. Vicepresidenta de la SEHM

En este capítulo se pretende aportar definiciones cortas y concretas de determinadas técnicas y terminologías utilizadas en balneoterapia, constituyendo un resumen de los términos más frecuentemente utilizados.

**ABLUCIÓN:** Acción de lavar o lavarse.

**ACRATOPEGAS:** Aguas mineromedicinales oligometálicas con una temperatura inferior a 20° C.

**ACRATOTERMAS:** Aguas mineromedicinales oligometálicas que tienen una temperatura superior a 20° C.

**AEROSOL:**

1. Suspensión de partículas muy finas en el aire. Las partículas coloidales están por lo general cargadas eléctricamente. Se produce en la condensación de vapores sobresaturados.
2. Sustancias divididas en partículas sólidas o en gotitas líquidas en suspensión en la atmósfera, susceptibles de reducir la visibilidad.

**AFUSIÓN:** Acción de verter agua, por lo general fría, desde cierta altura, con fines terapéuticos.

**AGUA CORRIENTE:** La que mana y corre.

**AGUA DURMIENTE:** El agua mineromedicinal contenida en bañera, tanque, piscina o cualquier otro recipiente, permaneciendo recogida en ellos, durante la aplicación de baño o inmersión. Suele utilizarse en aquellos lugares donde el aforo del manantial no permite que el agua fluya de forma permanente o donde se precisa un calentamiento o enfriamiento del agua, para su aplicación.

**AGUA MADRE:**

1. Líquido resultante de la concentración de las aguas cloruradas, por evaporación espontánea o calentamiento; se precipita una gran parte de cloruro sódico y surge un cambio cualitativo de mineralización, aumentando la proporción de sales potásicas y magnésicas,

con reducción del predominio del cloruro sódico.

2. Las que restan de una solución salina que se ha hecho cristalizar y de las cuales no se pueden extraer ya nada más que cristales.

**AGUA MINEROMEDICINAL:**

1. Aguas naturales que poseen diferentes propiedades medicinales debido a las sales que contienen.
2. Aguas que por sus especiales características se han acreditado oficialmente como agentes terapéuticos y han sido declaradas de utilidad pública por los organismos pertinentes.
3. Aguas que por su composición pueden ser utilizadas con fines terapéuticos.
4. Aquellas aguas que contienen más de un gramo de sustancia sólida disuelta por kilogramo de agua, o que contienen componentes extraños en cantidad superior a determinadas proporciones, o que poseen una temperatura superior a 20° C.

**AGUA SULFUROSA:** Tiene en disolución ácido sulfhídrico.

**AGUAS BICARBONATADAS:** Aguas mineromedicinales con más de un gramo de mineralización por litro, en las cuales predomina el anión bicarbonato, estando en una presencia de más del 20% de la totalidad del contenido aniónico de ese agua. Atendiendo a los otros iones que pueden estar presentes, se habla de bicarbonatadas sódicas, bicarbonatadas cálcicas y magnésicas, bicarbonatadas mixtas, bicarbonatadas sulfatadas y bicarbonatadas cloruradas. Las aguas bicarbonatadas de base terrosa, cálcica o magnésica, así como las cloruradas y ferrobicarbonatadas, suelen ser frías, superficiales, habiendo alcanzado la mineralización por disolución del carbonato en su trayecto a través de los terrenos sedimentarios, emergiendo en el límite entre los terrenos volcánicos y los sedimentarios.

### **AGUAS CARBOGASEOSAS:**

1. Denominadas también carbónicas y acídulas.
2. Aguas mineromedicinales que contienen carbónico libre en elevada proporción.
3. Aguas carbogaseosas ligeras son las que contienen de 300 a 500 cc de carbónico por litro.
4. Aguas carbogaseosas medias son las que contienen de 500 a 1.000 cc de carbónico.
5. Aguas carbónicas hipergaseadas son las que sobrepasan los 1.000 cc por litro de carbónico.
6. En cura en bebida facilitan la digestión, atenúan la sensibilidad gustativa, estimulan la secreción y motilidad gástrica, ayudando a la absorción y progresión del contenido gástrico al intestino. Pueden elevar el pH de la orina y tienen efecto diurético. Sus principales indicaciones son para las dispepsias y las calculosis úricas. Pueden utilizarse también por vía tópica en forma de baños carbogaseosos.

### **AGUAS CLORURADAS:**

1. Aguas mineromedicinales con una mineralización global superior a 1 gramo por litro, con un predominio de cloruros superior al 20%.
2. Aguas cloruradas débiles son las que contienen menos de 10 g/l.
3. Aguas cloruradas de mediana mineralización son las que contienen de 10 a 50 g/l.
4. Aguas cloruradas de fuerte mineralización son las que contienen más de 50 g/l.
5. Son estimulantes orgánicas y metabólicas.

**AGUAS FERRUGINOSAS:** Aguas mineromedicinales que contienen hierro, estando éste en forma ferrosa. Su origen suele ser en zonas volcánicas terciarias o cuaternarias. Su pH suele ser próximo a 7. Normalmente son frías. Cuando sedimentan dejan un depósito rojizo al precipitar como sal férrica, y presentan floculación.

### **AGUAS HIPERTERMALES:**

1. Aguas mineromedicinales con una temperatura superior a 40° C.
2. Aguas mineromedicinales cuya temperatura es superior a la temperatura media anual del aire en que brota el manantial más 4° C.
3. Aguas mineromedicinales cuya temperatura es superior a la temperatura del suelo donde brota el manantial (Ts) más 2° C.

### **AGUAS HIPOTERMALES:**

1. Aguas mineromedicinales con una temperatura entre 20 y 30° C.
2. Aguas mineromedicinales cuya temperatura es inferior a la temperatura media anual del aire (Tma).
3. Aguas mineromedicinales cuya temperatura es inferior a la temperatura del suelo (Ts) en que brota el manantial menos 2° C.

**AGUAS MESOTERMALES:** Aguas mineromedicinales con una temperatura de emergencia entre 30 y 40° C.

### **AGUAS OLIGOMETÁLICAS:**

1. Se denominan también ametálicas, oligocremáticas, indeterminadas, indiferentes, acratopegas, acratotermas.
2. Son aguas de débil mineralización. Proceden de terrenos básicos, son diáfanas, incolores, habitualmente sin sabor, de variable temperatura. Se les considera como aguas de arrastre o diuréticas, en las curas en bebida.

### **AGUAS ORTOTERMALES:**

1. Aguas mineromedicinales cuya temperatura en el lugar de emergencia es igual a la temperatura media anual del aire (Tma) más 4° C.
2. Aguas mineromedicinales cuya temperatura en el punto de emergencia es igual a la temperatura del suelo (Ts) más 2° C.

**AGUAS RADIATIVAS:** Aguas mineromedicinales que tienen la propiedad de emitir radiaciones, por presentar entre sus elementos radón, rádium o torio.

**AGUAS SULFATADAS:** Aguas mineromedicinales con una mineralización mínima de 1 gramo por litro, con predominio del anión sulfato. Son aguas superficiales. Son inodoras, de sabor amargo. Por los cationes presentes hay: Sulfatadas sódicas. Sulfatadas magnésicas. Sulfatadas cálcicas. Actúan sobre el hígado con una acción colagoga, colecistoquinética e incluso colerética.

**AGUAS SULFURADAS:** Aguas mineromedicinales que contienen azufre en una cantidad superior a 1 gramo por litro y bajo las formas de ácido sulfhídrico y ácidos polisulfhídricos: SH<sub>2</sub>, SH<sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>. Se trata de azufre bivalente. Como materia orgánica, estas aguas suelen tener presente la «baregina». Además, suelen tener otros aniones y cationes predominantes, dando lugar a aguas sulfuradosódicas, sulfuradocálcicas, sulfuradocloruradas y sulfuradoarsenicales. El olor es el ca-

racterístico a sulfhídrico (huevos podridos), son untuosas por el contenido en materia orgánica, y el color es amarillo-verdoso o azulado según el grado de oxidación del azufre. Poseen a nivel hepático una acción anti-tóxica, al igual que una acción antianafiláctica y antialérgica. Producen estimulación metabólica y una acción trófica. En el estómago producen una ligera acción antiácida y un efecto colerético. Sobre la piel tienen acción queratolítica.

**AGÜISTA:** Persona que frecuenta los manantiales de aguas mineromedicinales.

**AMBIENTE BALNEARIO:** Es el sumatorio de diversos factores: físicos, climáticos, psíquicos, sociales, etc., que actúan en el sujeto sometido a la cura balnearia.

**ANTROTERAPIA:** Tratamiento llevado a cabo con estufas húmedas y secas.

**ATMIÁTRICA:** Aplicación de las aguas mineromedicinales como tratamiento a través de vapores e inhalaciones.

**BALNEACIÓN:** Aplicación tópica de las aguas mineromedicinales. Es la forma más característica de aplicación de las aguas mineromedicinales en la cura hidrotermal. Se aplica en bañeras, tanques, tanquetas, piscinas, etc.

#### **BALNEARIO:**

1. Establecimiento sanitario con baños medicinales.
2. Se dice de un entorno en donde existen aguas de manantial cálidas e instalaciones que permiten su empleo.

**BAÑO INDIFERENTE:** El agua del baño está a temperatura indiferente respecto a la temperatura corporal. En bañera se considera 36-38° C y en piscina 34° C, dado que hay que contar con el movimiento que el sujeto va a efectuar en ella.

**BAÑO DE TRES CUARTOS:** Baño efectuado en bañera o piscina en el cual el sujeto está sumergido hasta la zona mamilar.

**BAÑOS DE ESTUFA:** Baño de vapor general o parcial en grutas naturales, cuya temperatura oscila de 25 a 70° C, siendo lo habitual de 35 a 45° C, ya que a más temperatura son mal tolerados. Puede haber en su interior zonas escalonadas, variando la temperatura a cada altura. La aplicación dura de 15 a 30 minutos. Se aconseja efectuarla por la mañana en ayunas. De 15 a 20 sesiones, que pueden ser diarias o en días alternos. Se procurará mantener refrigerada la cabeza con aplicaciones de paños con agua fría.

**COLAGOGA:** Acción de determinadas aguas mineromedicinales que provoca evacuación de bilis.

**COLERÉTICA:** Acción de determinadas aguas mineromedicinales que provoca secreción y excreción de bilis por el hígado.

**COMPRESA:** Lienzo fino de hilo, algodón o gasa mojado en agua mineromedicinal, fría o caliente, posteriormente escurrido, doblado varias veces (dos, cuatro, ocho), aplicado directamente sobre la zona a tratar y cubierto con un paño de lana o franela seco. Existen tantas formas de compresas como partes del cuerpo: vientre, dorso, brazos, piernas, etc.

#### **CRENOTERAPIA:**

1. Hidrología Médica. Balneoterapia.
2. Rama de la terapéutica que estudia las aguas mineromedicinales en cuanto a que son capaces de actuar sobre el organismo sano y enfermo, fijando sus formas de administración e indicaciones.

**CRISIS TERMAL:** Denominación establecida en el Congreso Internacional de Hidroclimatología de Zurich en 1934, entendiéndose como episodios morbosos más o menos prolongados y de intensidad variable que se presentan del 5.º al 6.º día de cura, con una sintomatología general común: malestar general, dolores vagos, cansancio, agitación, insomnio, ligera hipertermia, inapetencia, lengua saburral, estreñimiento o diarrea, así como leucocitosis y descenso de la tensión arterial y manifestaciones locales, dependiendo del tipo de agua mineromedicinal y de la patología del enfermo.

**CURA HIDROPÍNICA:** Cura en bebida. Administración por vía oral de agua mineromedicinal prescrita por un médico en cuanto a la cantidad a ingerir, con un ritmo preciso. Puede efectuarse a cualquier hora del día, pero de ordinario las tomas principales se efectúan por la mañana en ayunas, dividiendo la dosis total a ingerir en el día en varias tomas, y en cada una de las tomas la ingesta se llevará a cabo a intervalos de varios minutos. Es aconsejable efectuarla a pie de manantial.

**CURA DE KNEIPP:** Sistema terapéutico preconizado por Sebastian Kneipp (1821-1897), basado en el procedimiento hidroterápico denominado pequeña hidroterapia, consistente en aplicaciones externas de agua, regulando asimismo la dieta del sujeto y las actividades de la vida cotidiana, distribuyendo el ejercicio y el reposo. Consta de más de 120 modalidades de aplicación del agua.

## **CHORRO:**

1. Aplicación consistente en la emisión de una porción de agua mineromedicinal o potable que previamente está contenida en un recipiente o depósito y que, a través de una manguera, es impelido con más o menos violencia, saliendo por una abertura consistente en un solo orificio de mayor o menor diámetro, ocasionando una presión entre 3 y 12 atmósferas.
2. Corriente intensa y bien definida de un fluido compresible, sea gas o líquido, que sale de un orificio o tobera, o que se traslada en un conducto estrechado.

**CHORRO BABEANTE:** Aplicación de agua mineromedicinal o de agua potable en forma de chorro, pero aplicando una presión mínima de atmósferas, motivo por el cual debe estar el sujeto próximo al punto de la aplicación, para poder beneficiarse de la emisión de agua, que no golpeará la piel, sino que resbalará de forma suave por la zona a aplicar.

**DUCHA:** Proyección de agua mineromedicinal o agua potable (aire, vapor o gas) que, surgiendo de un receptáculo o dispositivo, es propulsada a través de un mecanismo o tubería, llegando a la desembocadura poliperforada a través de varios orificios de número y diámetro diversos, que le van a imprimir una forma peculiar y una presión de 1 a 3 atmósferas sobre un cuerpo o una parte o cavidad del mismo.

**DUCHA ALTERNANTE:** Aplicación de agua mineromedicinal o de agua potable en forma de ducha, comenzando con agua caliente, seguida de agua fría, para seguir esta alternancia durante varias veces, terminando siempre con una ducha fría, siendo el tiempo total de la aplicación de diez a doce minutos, y guardando la proporción 4/1 en cuanto a tiempo de cada una de las temperaturas de aplicación caliente y fría.

**DUCHA ESCOCESA:** Ducha de agua mineromedicinal o agua potable cuya temperatura de inicio es caliente durante 1 a 3 minutos a 38-40° C y luego, sin pausa, se da una ducha de agua fría a 20-25° C durante 15 a 60 segundos. La aplicación se hace por parte del terapeuta manejando una manguera en cada mano para una mayor rapidez y un cambio más fácil.

## **DUCHA-MASAJE:**

1. Duchas con manipulación.
2. Masaje que se practica a un enfermo mientras permanece tumbado o sentado bajo una ducha en forma de lluvia.

3. Existen dos modalidades diferentes de ducha-masaje: ducha masaje de Aix-les-Bains y ducha-masaje de Vichy.

4. Técnica que para efectuarla correctamente es preciso contar primero con un tiempo de relajación, aplicando una ducha general a 37-38° C; posteriormente se aplica la ducha-masaje, se termina con un chorro caliente a presión, pasando al sujeto a una camilla o hamaca, debidamente abrigado, donde efectúe reposo durante unos 20 minutos, para terminar la sesión con una aplicación de loción tonificante.

**ENVOLTURA:** Aplicación sobre una zona enferma de un tejido mojado a modo de un baño local impidiendo la evaporación; para ello se utiliza un lienzo de hilo fuerte, mojado en el agua mineromedicinal a utilizar o en agua potable, y se aplica directamente sobre la zona a tratar; sobre él se coloca un lienzo más poroso, cubriendo el anterior, y todo ello se tapa con una manta de lana que recubre tanto el lienzo mojado como la tela intermedia. Las envolturas pueden ser generales, tres cuartos, de medio cuerpo, parciales o locales. Siempre se aplican estando el sujeto en decúbito. Pueden ser frías, aplicadas a 10-20° C durante 30 a 120 minutos, o en forma de aplicaciones calientes, entre 50-60° C, renovables periódicamente para no perder el calor.

## **ESTUFA:**

1. Lugar donde se eleva artificialmente la temperatura
2. En los balnearios, aprovechando la cercanía de los puntos de emergencia de las aguas hipertermales, se habilitan unos lugares denominados estufas húmedas o baños de vapor donde, aprovechando el incremento de temperatura allí existente, se colocan unas balustradas a distintas alturas, siendo la temperatura más elevada en las gradas más elevadas y menor en las más próximas a la superficie del suelo, ya que el incremento es de 1 a 2° C por cada metro de altura. También en los recintos balnearios pueden existir estufas secas.
3. La estufa húmeda natural está directamente relacionada con la emergencia del manantial y la temperatura ambiente es aproximada a la temperatura de emergencia del agua mineromedicinal y existe en ella una humedad relativa elevadísima; lo aceptable para efectuar en ella la cura es que se encuentre entre 35 y 42° C.
4. Las estufas secas son recintos donde la temperatura puede llegar a 100° C, dado que al existir poca humedad la transmisión térmica

ca por el aire es de 20 a 25 veces inferior a la del agua o vapor de agua y se tolera mejor.

**HIDROCINESITERAPIA:** Ejercicios dentro del agua con fines terapéuticos.

**HIDROLOGÍA:**

1. Suma de conocimientos que, formando parte de las ciencias naturales, estudia todo lo relativo al agua, a su composición, usos, propiedades, etc.
2. Ciencia que trata del problema del agua sobre la tierra sólida y de los desplazamientos del agua en el espacio y el tiempo, y comprende los efectos de la precipitación y de la evaporación y los movimientos del agua en el suelo y en los cursos de agua.

**HIPERTERMAL:**

1. Con arreglo a la temperatura media anual del aire (T<sub>ma</sub>), sería el agua mineromedicinal que en el punto de emergencia tiene una temperatura superior en 4° C a la T<sub>ma</sub>.
2. Con arreglo a la temperatura del suelo (T<sub>s</sub>), sería el agua mineromedicinal que en el punto de emergencia tiene una temperatura superior en 2° C a la T<sub>s</sub>.
3. Desde el punto de vista hidroterápico, es el agua mineromedicinal que se aplica a una temperatura superior a 37° C.

**HIPOTERMAL:**

1. Con arreglo a la temperatura media anual (T<sub>ma</sub>) del aire, sería aquel agua que en el punto de emergencia presenta una temperatura inferior a la temperatura media anual.
2. Con arreglo a la temperatura del suelo (T<sub>s</sub>), sería aquel agua mineromedicinal que en el punto de emergencia su temperatura es dos grados menos que en la T<sub>s</sub>.
3. Desde el punto de vista hidroterápico, es el agua mineromedicinal que se aplica a una temperatura inferior a 37° C.

**INHALACIONES:**

1. Aspiración de aire o vapores.
2. Vapor empleado en las inhalaciones.
3. Penetración en el árbol respiratorio de gota de agua mineromedicinal, de un diámetro menor de 30 micras. Hay que vigilar la temperatura de aplicación para evitar fenómenos irritativos. El tiempo de aplicación es de 20 a 60 minutos.

**MANILUVIO:**

1. Baño o lavado de manos con fines terapéuticos.
2. Munuluvio.

**NEBULIZACIÓN:**

1. Conversión de un líquido en una nube de vapor por una corriente de aire, pulverización, atomización.
2. Tratamiento por nebulizaciones.

**PEDILUVIO:**

1. Baño de pies simple o medicamentoso.
2. Acto de sumergir los pies en un recipiente conteniendo agua mineromedicinal o agua potable.

**PELOIDE:**

1. Semejante al barro.
2. Término propuesto para designar los barroos terapéuticos.
3. Desde 1948 se admiten con carácter internacional como peloides: los productos formados por la mezcla de un agua mineral (incuyendo entre ellas las de mar y lago salado) con materias orgánicas o inorgánicas resultantes de procesos geológicos o biológicos, aislada o conjuntamente, que pueden ser utilizados en aplicaciones locales o generales con fines terapéuticos. Son siempre hipertermales, bien sea natural o artificialmente.

**PROCTOCLISIS:**

1. Enema o lavativa.
2. Gota a gota rectal, con una paso de 40 a 80 gotas al minuto, utilizando agua mineromedicinal.

**PULVERIZACIÓN:** Reducción del agua a partículas finísimas por medio de un pulverizador.

**REACCIÓN TERMAL:** Respuesta orgánica excesiva o anormal en el curso de una cura termal o en los días posteriores a ella. Tiende a confundirse con crisis termal.

**SAUNA:**

1. Baño finlandés.
2. Baño mixto de aire caliente y seco, seguido de aplicaciones de agua fría en forma de duchas o baños.

**TALASOTERAPIA:** Uso metódico, con fines terapéuticos, de aguas de mar, preferentemente en forma de baños, y la simultánea acción del clima marino o marítimo.

**TANQUE DE TRATAMIENTO:** Recipientes que poseen formas diversas: trébol, mariposa, ocho, ojo de cerradura, etc., que sirven para

contener agua, donde se facilitan los movimientos al sumergir al paciente. Destaca el tanque de Hubbard.

**VAPORARIO:**

1. Local con estufas para la producción de vapor e inhalación del mismo.
2. Aparato para la aplicación local de vapores medicamentosos.

---

## Referencias bibliográficas

1. Armijo M, San Martín J. Curas Balnearias y Climáticas, Talasoterapia y Helioterapia. Madrid, Ed. Complutense, 1994.
2. Ceballos MA. Glosario de Hidrología Médica. Madrid, Ed. Universidad Europea-CEES, 2001.



---

# Anexo: Organismos relacionados con la Hidrología Médica.

## Bibliografía de utilidad

**Dr. Antonio Hernández Torres**

Médico Hidrólogo. Doctor en Medicina. Director de Programas de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Salud «Carlos III» (MSC).  
Vocal de la CNHM. Investigador Titular OPI e.f. (MEC). Máster en Salud Pública

No constituye un objetivo de este informe facilitar una relación de los balnearios españoles, por la extensión que dicha información conllevaría y por existir gran variedad de publicaciones, algunas de ellas citadas al final de este capítulo. El propio Instituto de Salud Carlos III publicó hace tres años, en colaboración con otros organismos, un *Vademécum de Aguas Mineromedicinales Españolas*, en donde quedaron reflejados los análisis físico-químicos de los balnearios españoles, así como una detallada ficha técnica con las acciones de las aguas mineromedicinales de cada balneario, clasificados por Comunidades Autónomas, las técnicas crenoterápicas que se utilizan en los mismos y sus indicaciones médicas. Esta publicación fue coordinada por el Prof. Francisco Maraver (Instituto de Salud Carlos III. *Vademécum de Aguas Mineromedicinales Españolas*. Ed. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2003).

---

## Agentes nacionales e internacionales en relación con el Termalismo

### ASOCIACIONES AUTONÓMICAS DE BALNEARIOS

#### ASOCIACIÓN CATALANA DE LA PROPIEDAD BALNEARIA

C/ Balmes, 191, 5.º 4  
Teléfono: 93 218 36 99  
Fax: 93 217 10 95  
08006 BARCELONA  
Url: <http://www.balneario.org>  
E-mail: [info@balneario.org](mailto:info@balneario.org)

#### ASOCIACIÓN GALLEGA DE LA PROPIEDAD BALNEARIA

C/ Ramón Cabanillas, 14, 1.º, Of. 3  
Teléfono: 981 59 82 21  
Fax: 981 59 82 21  
15702 SANTIAGO DE COMPOSTELA (La Coruña)  
Url: <http://www.arrakis.es/-balnegal>  
E-mail: [balneariosdegalicia@arrakis.es](mailto:balneariosdegalicia@arrakis.es)

#### ASOCIACIÓN VALENCIANA DE ESTACIONES TERMALES

Plaza San Agustín, entrada por C/ Baldovi, 2, Entlo. C, 8.ª  
Teléfono: 96 353 00 55  
Fax: 96 352 93 94  
46002 VALENCIA  
E-mail: [avet@balneario.com](mailto:avet@balneario.com)

#### ASOCIACIÓN DE BALNEARIOS DE ANDALUCÍA

C/ Martínez, 2, 3.º, Of. 301  
Teléfono: 950 31 74 13  
Fax: 950 16 02 57  
29005 MÁLAGA

#### ASOCIACIÓN DE BALNEARIOS DE CASTILLA-LA MANCHA

Camino de los Molinos, Km. 2  
Teléfono: 926 33 13 13  
Fax: 926 33 14 41  
13730 SANTA CRUZ DE MUDELA (Ciudad Real)

#### ASOCIACIÓN DE TERMAS ARAGONESAS

Paseo Sagasta, 40  
Teléfono: 976 21 09 22  
Fax: 976 21 55 18  
50006 ZARAGOZA

#### ASOCIACIÓN DE BALNEARIOS DE EXTREMADURA

Avda. de las Termas, 54  
Teléfono: 923 42 83 02  
Fax: 923 42 81 27  
10705 BAÑOS DE MONTEMAYOR (Cáceres)

### **ASOCIACIONES NACIONALES DE BALNEARIOS Y AGUAS DE BEBIDA ENVASADAS**

ANEABE (Asociación Nacional de Empresas de Aguas de Bebida Envasadas)

C/ Serrano, 76, 5.º Dcha.  
Teléfono: 91 575 82 26  
Fax: 91 578 18 16  
28006 MADRID  
Url: <http://www.aneabe.com/index.htm>

ANET-ANBAL (Asociación Nacional de Estaciones Termales / Asociación Nacional de Balnearios)

C/ Rodríguez San Pedro, 56, 3.º I  
Teléfonos: 902 11 76 22 - 91 549 03 00  
Fax: 91 549 66 12  
280215 MADRID  
E-mail: [anet@balnearios.org](mailto:anet@balnearios.org)

### **UNIDADES DOCENTES ESPAÑOLAS DE HIDROLOGÍA MÉDICA E HIDROTERAPIA**

COMISIÓN NACIONAL DE HIDROLOGÍA MÉDICA

(M.º Sanidad y Consumo y M.º Educación y Cultura)  
M.º Sanidad y Consumo  
Paseo del Prado, 18-20, 6.ª planta  
28014 MADRID

#### CÁTEDRA DE HIDROLOGÍA MÉDICA

Prof. Dra. D.<sup>a</sup> Josefina San Martín Bacaicoa  
(Médico especialista en Hidrología Médica. Doctora en Medicina)  
Catedrática Emérita de Hidrología Médica  
Facultad de Medicina  
Pabellón 5, 5.<sup>a</sup> planta  
Universidad Complutense de Madrid (28040 MADRID)  
Teléfono: 91 394 14 18  
Fax: 91 394 14 17  
E-mail: [isanmarb@eucmos.sim.ucm.es](mailto:isanmarb@eucmos.sim.ucm.es)

#### ESCUELA PROFESIONAL DE HIDROLOGÍA MÉDICA E HIDROTERAPIA

Prof. Dr. D. Francisco Maraver Eyzaguirre  
(Médico especialista en Hidrología Médica. Doctor en Medicina)  
Profesor Titular de Hidrología Médica  
Director de la Escuela Profesional de Hidrología Médica e Hidroterapia. Departamento de Medicina Física y Rehabilitación - Hidrología Médica  
Facultad de Medicina  
Pabellón 5, 5.<sup>a</sup> planta  
Universidad Complutense de Madrid (28040 MADRID)  
Teléfono: 91 394 16 92  
Fax: 91 394 14 17  
E-mail: [fmaraver@med.ucm.es](mailto:fmaraver@med.ucm.es)

#### ÁREA DE CONOCIMIENTO DE RADIOLOGÍA Y MEDICINA FÍSICA (HIDROLOGÍA MÉDICA)

Prof. Dra. D.<sup>a</sup> Rosa Meijide Failde  
(Médico especialista en Hidrología Médica. Doctora en Medicina)  
Catedrática de la Escuela Universitaria  
Área de Conocimiento de Radiología y Medicina Física (Hidrología Médica). Departamento Ciencias de la Salud I (Universidad de La Coruña).  
Centro Universitario de Oza. Hospital Marítimo de Oza  
Oza, s/n. 15006 A CORUÑA  
Teléfono: 981 16 70 00 (ext. 5879) (5855)  
Fax: 91 490 59 70  
E-mail: [rmf@udc.es](mailto:rmf@udc.es)

#### ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA (HIDROLOGÍA MÉDICA)

Prof. Dra. D.<sup>a</sup> Inés Martínez Galán  
(Médico especialista en Hidrología Médica. Doctora en Medicina)  
Catedrática de la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia  
Universidad de Castilla-La Mancha.  
TOLEDO  
Teléfono: 925 26 88 00 (ext. 5237)  
E-mail: [iqalan@enf-to.uclm.es](mailto:iqalan@enf-to.uclm.es)

#### CÁTEDRA-EMPRESA NO REGLADA ANEABE-ANBAL DE AGUAS ENVASADAS

Prof. D. Rafael Fernández Rubio  
Universidad Politécnica de Madrid  
C/ Ríos Rosas, 21. Madrid

## **SOCIEDADES CIENTÍFICAS**

### **SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HIDROLOGÍA MÉDICA (SEHM)**

Presidente: Dr. Juan Carlos San José  
Vicepresidenta: Dra. D.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Ángeles Ceballos Hernansanz  
C/ Cea Bermúdez, 14, 6.º 5  
28003 MADRID  
Teléfono y Fax: 91 554 68 71  
E-mail: *hidromed@ctu.es*

### **SECCIÓN DE MUNICIPIOS CON AGUAS MINERALES Y TERMALES DE ESPAÑA (FEMP)**

Presidenta: Sra. D.<sup>a</sup> Montserrat Domènech Borrull, Alcaldesa de Caldes de Montbui (Catalunya)

Vicepresidente: Sr. D. Manuel-Marcos Sánchez Cervantes, Alcalde de Archena (Murcia)

Los municipios con aguas minerales y termales de toda España están agrupados en una sección específica (Sección de Municipios con Aguas Minerales y Termales) de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), con el objetivo de impulsar el desarrollo integral de sus territorios a partir de la valorización de sus recursos hidrominerales. A partir de la iniciativa de diversos ayuntamientos termales, fue constituida a finales del año 2001, en Caldes de Montbui.

La planificación y valorización de las estaciones termales, su ordenación urbanística, la protección de los acuíferos termales y la mejora del entorno medioambiental, la dotación de infraestructuras, equipamientos y servicios complementarios a la oferta termal, así como la modernización de las instalaciones balnearias, son algunos de sus retos.

Con esta iniciativa se pretendió impulsar el papel de los ayuntamientos en la planificación y el aprovechamiento integral de sus recursos hidrominerales y disponer de una plataforma estable de cooperación que facilitase la coordinación de iniciativas de interés común para su desarrollo. La creación de la Sección fue aprobada por la Comisión Ejecutiva de la FEMP, a propuesta de la Comisión de Turismo, el 19 de noviembre de 2001. El 14 de diciembre de 2001 se celebró la Asamblea Constitutiva de la Sección en la villa termal de Caldes de Montbui (Barcelona). Después de las elecciones municipales de 2003 se celebró una nueva Asamblea en Archena (Murcia), en la que se eligió una nueva Comisión Ejecutiva en la que están representados los ayuntamientos de todas las Comunidades Autónomas que participan actualmente en la Sección. En noviembre de 2004, la Asamblea anual de la Sección se celebró en Puente Viesgo (Cantabria), en el marco del IV Encuentro de Municipios Termales de España, que aprobó un amplio programa de actuación para 2005. En la actualidad, 70 ayuntamientos de toda España se han adherido a la Sección, y otros están en proceso de incorporación.

#### **Objetivos:**

- a) La defensa de los intereses de los municipios que cuentan con aguas minerales declaradas de utilidad pública, con el objeto de contribuir a su desarrollo sostenible desde una perspectiva socioeconómica, urbana, cultural, sanitaria, turística y ambiental.
- b) La promoción del aprovechamiento integral de las aguas minerales como recurso productivo en sus diferentes vertientes, y la potenciación de políticas de modernización y calidad para promover el atractivo y la competitividad de los municipios con aguas minerales.
- c) El impulso del papel activo de los entes locales en la planificación y desarrollo de sus recursos en aguas minerales, favoreciendo su integración en el tejido socioeconómico local.
- d) El intercambio de información y experiencias, la formación de técnicos y la mutua cooperación entre las autoridades de los municipios que cuentan con aguas minerales.
- e) Contribuir con el conjunto de Administraciones Públicas a la definición de objetivos e implementación de una política integral en el desarrollo de los municipios con aguas minerales.

## ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO

IMSERSO (Instituto de Mayores y Servicios Sociales, Subdirección General de Gestión)

Servicio de Termalismo Social. M.º de Trabajo y Asuntos Sociales

Avda. de la Ilustración, s/n, con vuelta a c/ Ginzo de Limia, 58

28029 Madrid

Teléfono: +34 913 638 822/825

Teléfono información: + 34 913 638 916/917/909

E-mail: [sg.gestion@mtas.es](mailto:sg.gestion@mtas.es)

Web: <http://www.seg-social.es/imserso>

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME)

Dirección de Aguas Subterráneas y Geotecnia

Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas

Hidrogeología y Aguas Subterráneas

C/ Ríos Rosas, 23

28003 Madrid (España)

Teléfono: 91 349 59 36

Fax: 91 442 62 16

E-mail: [mc.hernández@igme.es](mailto:mc.hernández@igme.es)

## ORGANISMOS INTERNACIONALES

**FITEC** (Federación Internacional de Termalismo y Climatología)

**ISMH** (Sociedad Internacional de Hidrología Médica y Climatología)

**OMTh** (Organización Mundial del Termalismo)

**SITH** (Sociedad Internacional de Técnicas Hidrotermales)

---

## Bibliografía recomendada (en español)

### Hidrología Médica-Hidroterapia

- Armijo Valenzuela M, San Martín Bacaicoa J, et al. Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Ed. Complutense. Madrid, 1994.
- Baeza J, López J, Ramírez A. Las aguas minerales de España. Madrid: IGME, 2001.
- Ceballos Hernansanz MA. Glosario de Hidrología Médica. Universidad Europea. CEES Ediciones. Madrid, 2001.
- Instituto de Salud Carlos III. Vademécum de Aguas Mineromedicinales Españolas. Ed. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2003
- Quesada y Agius B. Terapéutica Hidrológica. Imprenta y Librería de Nicolás Moya. Madrid, 1893.
- San José Arango MC. Hidrología médica y terapias complementarias. Universidad de Sevilla, 2001.

### Guías de Balnearios

- Ares Güimil T, Vila González MX. Guía de Balnearios e Fontes de Galicia. Edit. Galaxia. Vigo, 1996.

- Balnearios de España. Editorial Everest. León, 2001.
- Balnearios de España. Cultural Ediciones SL. Tomos I y II. Madrid, 2001.
- Bel Ortega C, Martínez González D. Balnearios de Andalucía. Centro Andaluz del Libro SA. Sevilla, 1995.
- Ciudades Termales en Europa. Lunweg Edit. Barcelona, 1999.
- Conselleria de Industria y Comercio. Las aguas minerales en Galicia. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela, 1995.
- Consejería de Industria y Turismo. Balnearios de Extremadura. Junta de Extremadura, 1991.
- Consejería de Turismo y Deporte. Guía de Balnearios y Hoteles SPA de Andalucía. Junta de Andalucía. Málaga, 2004.
- Cruz Cantero J. Guía de Balnearios. Estaciones Termales. Dirección General de Política Turística. Madrid, 1986.
- Guía de Establecimientos Balnearios de España. MOPT. Madrid, 1992.
- Pacheco T. Balnearios con encanto. El País-Aguilar. Madrid, 2001.
- San José Arango C. Guía Médica de los Balnearios de España. Serie Medicina n.º 71. Secretariado de Publicaciones Universidad de Sevilla-Fundación El Monte. Sevilla, 2000.
- San José Arango C. Balnearios y Curhoteles andaluces. Junta de Andalucía, 1996.
- Saz Peiró P. Fuentes Mineromedicinales de la Provincia de Huesca. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca, 1992.
- Secretaría General de Turismo. Guía de Balnearios de España. Turespaña. Madrid, 1994.
- Servicio de Publicaciones. Cien Fuentes de Castilla-La Mancha. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo, 1989.

## **Hidroterapia**

- El poder curativo del agua. Hidroterapia. Edit. Sintesis SA, 1978.
- Hidroterapia. La curación por el agua. Integral Edic. Barcelona, 1989.
- Bachmann RM, Schleinkofer GM. Guía práctica de la Hidroterapia Kneipp. Integral Edic. Barcelona, 1998.
- Técnicas Hidrotermales. Editorial Videocinco Multimedia. Madrid, 2000.
- Aramburu de Vega C. Electroterapia, Termoterapia e Hidroterapia. Editorial Síntesis. Madrid, 1998.

## LISTADO DE INFORMES PÚBLICOS DE EVALUACIÓN YA PUBLICADOS

### Solicitudes a:

Siglas (País): **AETS** (ESPAÑA)  
Nombre (SP): **Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias**  
Nombre (EN): **Spanish Health Technology Assessment Agency**  
Dependencia: Ministerio de Sanidad y Consumo-Instituto de Salud Carlos III  
Director: Dr. Antonio Sarría Santamera  
Dirección: C/ Sinesio Delgado, 6 (28029 MADRID)  
Teléf. y Fax: 91 822 20 05 - 91 387 78 41 (Prefijo Internacional: 34-91 822 20 05)  
[http://www.isciii.es/htdocs/investigacion/Agencia\\_quees.jsp](http://www.isciii.es/htdocs/investigacion/Agencia_quees.jsp)  
e-mail: [hertoran@isciii.es](mailto:hertoran@isciii.es) // [aets@isciii.es](mailto:aets@isciii.es)

### INFORMES PÚBLICOS DE EVALUACIÓN:

- IPE-06/50. Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia (224 págs.). Junio 2006.
- IPE-06/49. Uso de la FDG-PET en situaciones clínicas no contempladas en el protocolo de Uso Tutelado (126 págs.). Junio 2006.
- IPE-05/48. Revisión Sistemática sobre la efectividad y seguridad del tratamiento endoluminal de las lesiones de Aorta Torácica (134 págs.). Diciembre 2005.
- IPE-05/47. Eficacia y seguridad de la ablación transuretral con aguja en el tratamiento de la hipertrofia de próstata sintomática: revisión sistemática y meta-análisis (85 págs.). Diciembre 2005.
- IPE-05/46. Uso tutelado de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) con <sup>18</sup>FDG (122 págs.) Noviembre 2005.
- IPE-05/45. Revisión de intervenciones con nuevas tecnologías en el control de las enfermedades crónicas (56 págs.). Octubre 2005.
- IPE-05/44. Uso Tutelado del Tratamiento Intraluminal de los Aneurismas de Aorta Abdominal mediante Prótesis Intravasculares (102 págs.). Marzo 2005.
- IPE-04/43. Ablación por radiofrecuencia del carcinoma hepatocelular y otros tumores hepáticos (Revisión sistemática sobre la eficacia, seguridad y relación coste-efectividad) (135 págs.). Diciembre 2004.
- IPE-04/42. Investigación priorizada en Evaluación de Tecnologías Sanitarias: Inventario de Laboratorios de Análisis Genético Molecular en España (80 págs.). Diciembre 2004.
- IPE-04/41. PET-TC: Indicaciones, revisión sistemática y meta-análisis (131 págs.). Junio 2004.
- IPE-03/40. Evaluación de la eficacia, efectividad y coste-efectividad de los distintos abordajes para dejar de fumar (76 págs.). Septiembre 2003.
- IPE-03/39. Revisión de intervenciones en Atención Primaria para mejorar el control de las enfermedades crónicas (68 págs.). Diciembre 2003.
- IPE-03/38. Sistemas de detección de Tecnologías Sanitarias nuevas y emergentes. El Proyecto SÍNTESIS - Nuevas Tecnologías (66 págs.). Noviembre 2003.

- IPE-03/37. Implantes Cocleares: Actualización y revisión de estudios coste-utilidad (96 págs.). Julio 2003.
- IPE-02/36. Evaluación de Tecnologías Sanitarias para la Promoción y la Prevención de Salud (69 págs.). Diciembre 2002.
- IPE-02/35. Evaluación de algunas estrategias en el tratamiento de la dependencia alcohólica (114 págs.). Diciembre 2002.
- IPE-02/34. Uso de la Mamografía y la Citología de Papanicolau para la Detección Precoz de Cáncer de Mama y Cérvix uterino en España (45 págs.). Noviembre 2002.
- IPE-02/33. Índices y Escalas utilizadas en ciertas Tecnologías de la Prestación Ortoprotésica (256 págs.). Noviembre 2002.
- IPE-02/32. Resultados de Investigación sobre Evaluación de Tecnologías Sanitarias: Diagnóstico Precoz y Diagnóstico Clínico en Oncología (88 págs.). Noviembre 2002.
- IPE-01/31. Manejo Hospitalario de la Cardiopatía Isquémica en España. Análisis de Situación (118 págs.). Noviembre 2001.
- IPE-01/30. Tomografía por emisión de positrones (PET) con 18FDG en Oncología Clínica (Revisión Sistemática) (127 págs.). Noviembre 2001.
- IPE-01/29. Análisis comparativo de la Encuesta Nacional de Salud (Año 1997) (71 págs.). Noviembre 2001.
- IPE-01/28. Efectividad de los apósitos especiales en el tratamiento de las úlceras por presión y vasculares (104 págs.). Noviembre 2001.
- IPE-00/27. Efectividad de las Bombas de Infusión de Insulina (50 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-00/26. Directorio de Registros Sanitarios españoles de utilidad en evaluación de Tecnologías Sanitarias (96 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-00/25. Prótesis de Hombro en indicaciones de procesos degenerativos o traumatológicos (65 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-00/24. Braquiterapia para el tratamiento del cáncer ginecológico y de otras localizaciones (58 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-00/23. Riesgos para la salud causados por implantes de silicona en general, con atención especial a los implantes mamarios (72 págs.). Diciembre 2000 (Traducción).
- IPE-99/22. Radioterapia Intraoperatoria (70 págs.). Diciembre 1999.
- IPE-99/21. Diagnóstico de Lesiones mamarias detectadas en cribado poblacional de cáncer de mama mediante mamografía (52 págs.). Diciembre 1999.
- IPE-CAT-99/20. Catálogo 2000: Informes y Publicaciones de las Agencias españolas de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (150 págs.). Diciembre 1999.
- IPE-99/19. Guía para la Elaboración de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (80 págs.). Junio 1999.
- IPE-99/18. Tomografía por emisión de positrones con fluorodeoxiglucosa (FDG-PET) en Neurología (152 págs.). Junio 1999.
- IPE-98/17. Aspectos económicos de las Biotecnologías relacionadas con la salud humana (1.ª parte). Traducción (EOCD-AETS) (75 págs.). Diciembre 1998.
- IPE-98/16. Ecografía en Atención Primaria (35 págs.). Diciembre 1998.
- IPE-98/15. Efectividad y Seguridad de las Prótesis de Pene (72 págs.). Octubre 1998.
- IPE-98/14. Cirugía de la Epilepsia (46 págs.). Abril 1998.
- IPE-97/13. Prótesis endovasculares (Stent Grafts) en el tratamiento de los Aneurismas de Aorta Abdominal (67 págs.). Diciembre 1997.
- IPE-97/12. Radiocirugía Estereotáctica: Indicaciones y situación en España (50 págs.). Septiembre 1997.



- IPE-97/11. Tomografía por Emisión de Positrones (PET) en Oncología Clínica no neurológica (68 págs.). Octubre 1997.
- IPE-97/10. Eficacia de la Vacuna Meningocócica de Polisacárido Capsular del Grupo C (87 págs.). Marzo 1997.
- IPE-96/09. Prótesis Endovasculares (STENTS) en el Tratamiento de la Arteriopatía Periférica de los Miembros Inferiores (67 págs.). Septiembre 1996.
- IPE-96/08. Cirugía de la Hiperplasia Benigna de Próstata. Estándares de uso apropiado (85 págs.). Julio 1996.
- IPE-96/07. Evaluación de los diferentes tipos de Membranas de Diálisis (189 págs.). Junio 1996.
- IPE-CAT-96/06. Catálogo Internacional de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Guías de Práctica Clínica (91 págs.). Febrero 1996.
- IPE-95/05. Cribado poblacional de Cáncer de Mama mediante Mamografía (76 págs.). Diciembre 1995.
- IPE-95/04. Indicaciones y contraindicaciones del Trasplante Hepático (63 págs.). Noviembre 1995.
- IPE-95/03. Complicaciones patológicas de la Menopausia (48 págs.). Octubre 1995.
- IPE-95/02. Evaluación Epidemiológica de Tecnologías de Salud (62 págs.). Abril 1995.
- IPE-95/01. Oxigenoterapia crónica a domicilio y Ventilación mecánica a domicilio (46 págs.). Abril 1995.

#### **CATÁLOGOS, GUÍAS y DIRECTORIOS:**

- IPE-CAT 96/06. Catálogo Internacional de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Guías de Práctica Clínica (91 págs.). Febrero 1996.
- IPE-CAT 99/20. Catálogo 2000: Informes y Publicaciones de las Agencias Españolas de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (150 págs.). Diciembre 1999.
- IPE-GUI 99/19. Guía para la Elaboración de Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (80 págs.). Junio 1999.
- IPE-DIR 00/26. Directorio de Registros Sanitarios españoles de utilidad en evaluación de Tecnologías Sanitarias (96 págs.). Diciembre 2000.
- IPE-DIR 02/33. Índices y Escalas utilizadas en ciertas Tecnologías de la Prestación Ortoprotésica (256 págs.). Noviembre 2002.
- IPE-DIR 04/42. Investigación priorizada en Evaluación de Tecnologías Sanitarias: Inventario de Laboratorios de Análisis Genético Molecular en España (80 págs.). Diciembre 2004.

#### **Relación de Informes realizados mediante el convenio con la Subsecretaría de Sanidad para el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud**

##### **Colección: Ordenación de Prestaciones. Planificación Sanitaria**

AETS

- 01.** Dispositivos de Neuroestimulación motriz: Efectividad en procesos neurológicos del Sistema Nervioso Central con déficit motor en extremidades.  
AETS. Noviembre 1999. 69 págs.
- 02.** Prótesis Endouretrales.  
AETS. Mayo 2000. 51 págs.
- 03.** La neuronavegación en neurocirugía.  
AETS. Septiembre 2000. 57 págs.

04. Tratamiento no farmacológico del dolor: TENS, PENS y Neuroestimulación.  
AETS. Septiembre 2000. 75 págs.
05. Medicinas Alternativas: Descripción General.  
AETS. Noviembre 2000. 156 págs.
06. Efectividad, eficacia y eficiencia del tratamiento endoluminal de los aneurismas de aorta torácica mediante prótesis endovasculares versus la cirugía convencional.  
AETS. Noviembre 2001. 45 págs.
07. Síndrome post-polio: revisión de la literatura, situación en España y posibles líneas de actuación.  
AETS. Junio 2002. 46 págs.

#### **Fichas Técnicas públicas de SÍNTESIS-nuevas tecnologías**

- FTS-04/01. Fotovaporización prostática ambulatoria con láser KTP.
- FTS-04/02. Sistema de medición continua de glucemia.
- FTS-04/03. Hemofiltración continua: aplicada a tratamiento de pacientes críticos sépticos.
- FTS-04/04. Ultrasonografía endoscópica, USE, o Ecoendoscopio lineal: USE-PAAF.
- FTS-04/05. Tratamiento láser endovenoso de venas varicosas.
- FTS-04/06. Crioterapia prostática.
- FTS-04/07. Endoprótesis coronarias liberadoras de fármacos.

