

MECANISMOS DE ACCION DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES EN RELACION CON LA REHABILITACION

Manuel ARMIJO VALENZUELA. *Profesor Emérito de la Universidad Complutense*

Durante siglos el instinto constituyó la base fundamental de la utilización de las aguas mineromedicinales, siendo atribuidas sus favorables acciones ya en las más antiguas tradiciones y leyendas, a lo que se consideraba el "Quid divinum", el "Spiritu delle fonti", el "Wassergeist", etc., siempre útiles a falta de interpretaciones más racionales de lo que pudieran ser sus mecanismos de acción.

En la actualidad es preciso admitir que el mecanismo de acción de las aguas mineromedicinales no siempre es claro, si bien los modernos medios y métodos han permitido salir del primitivo empirismo. La física y la química, la biología, la farmacología y en gran parte la patología le han proporcionado conocimientos importantes y proyectado su luz sobre este proceder terapéutico, aunque todavía se mantengan en la oscuridad algunos de sus sectores.

En gran parte la acción de las aguas mineromedicinales se debe a sus factores mineralizantes y así parece admitirlo Torald SOLLMAN en la octava edición de su mundialmente conocida "Farmacología" al afirmar que las aguas mineromedicinales no pasan de ser soluciones de los elementos mineralizantes del suelo en las aguas que por ellos discurren o se almacenan, debiendo sus efectos terapéuticos a tales factores mineralizantes; las diferencias con las aguas preparadas artificialmente serían consecuencia de acciones sobreañadidas en las curas hidrotermales, esencialmente las ambientales, sociales, dietéticas, psíquicas, etc., propias del medio donde se practica la cura y a las que el sujeto en tratamiento debe someterse forzosamente.

Las aguas mineromedicinales, en la Ley de Aguas de 1879 y hasta en el Código Alimentario Español de 1967, no han sido nunca claramente delimitadas siendo consideradas como tales las aguas de origen natural y pureza microbiológica con propiedades características en virtud de las cuales ha sido declarada su explotación de "utilidad pública".

Muy recientemente, en diciembre de 1990, la Ley de Aguas Minerales y Termales de Castilla-La Mancha, ha considerado aguas mineromedicinales las que, alumbradas natural o artificialmente, por su composición o temperatura poseen propiedades terapéuticas, siendo

susceptibles de ser utilizadas en establecimientos balnearios emplazados en el área de emergencia o bien como aguas de bebida envasadas.

Precisamente esta concepción, eminentemente terapéutica, es la predominante entre los hidrólogos latinos y, naturalmente, entre todos los terapeutas. Por otra parte y dado que el efecto terapéutico es forzosamente dependiente de la especial composición y características del agua, se considera imprescindible que las aguas mineromedicinales tengan constancia de composición y mantengan perennemente las características del momento de su autorización oficial, constituyéndose en una entidad independiente sometida, exclusivamente, a sus propios cánones.

Lo particularmente destacable en las aguas mineromedicinales es, pues, la acción terapéutica, aunque según el C.A.E. fuera básico el que hubieran sido declaradas de "utilidad pública". Ahora bien, la cuestión de hasta qué punto las aguas mineromedicinales pueden ser consideradas medicamento, parece de fácil solución, toda vez que se consideran medicamentos las sustancias que administradas al organismo pueden ejercer funciones terapéuticas y, según GOODMAN y GILMAN, son medicamentos o drogas medicinales todos los agentes químicos capaces de afectar el protoplasma vivo y producir efectos favorables en el tratamiento de las enfermedades.

Es también de considerar que la Academia Nacional de Medicina Francesa al irogarse la responsabilidad de conceder la denominación de "aguas minerales" a las dotadas de propiedades terapéuticas y al tomar a su cargo la reglamentación de su protección higiénica, conservación y control, estableció como normas el que el estudio científico de estas aguas debería seguir dos vías principales: la "farmacéutica" por tratarse de "materia médica hidrológica" y la "médica" por ser las aguas un "agente terapéutico", lo que implícitamente concede a las aguas minerales la condición de "medicamento".

En este mismo sentido es igualmente destacable que en 1982 la O.M.S. estableció que "la evaluación clínica de la terapéutica hidromineral debe ser conforme a los principios internacionales admitidos para la

evaluación de medicamentos", hecho que parece equiparar la cura hidromineral a las distintas sustancias medicamentosas.

Es pues admisible que las aguas mineromedicinales por sus características y, en especial, por su mineralización, pueden ser consideradas agentes medicinales y así, por ejemplo, las aguas bicarbonatadas se comportan como antiácidos y alcalinizantes; las sulfatadas como estimulantes del peristaltismo intestinal y facilitadoras de la salida de bilis al intestino; las sulfatadas como desensibilizantes y antitóxicas; las ferruginosas como estimulantes y favorecedoras de la eritropoyesis; las débilmente mineralizadas pueden comportarse como diuréticas y facilitadoras de la eliminación de catabolitos y sedimentos por la orina y las radiactivas actúan como relajantes y reguladoras del tono neurovegetativo.

Todos estos efectos son consecuencia de la acción específica de los factores mineralizantes de las aguas, bien sean predominantes cuantitativamente o estén dotados de peculiares acciones sobre el organismo, pero además es siempre de tener en cuenta en las aguas mineromedicinales otras posibles acciones, entre las que se pueden destacar las siguientes:

— *Acciones catalíticas.* Consecuencia del efecto modificador de la dinámica de determinadas reacciones químicas producido por los componentes iónicos de las aguas, tales como el hidrógeno, hidróxido, sodio, potasio, calcio, magnesio, cobre, cobalto, etc., siempre presentes en mayor o menor proporción en las aguas mineromedicinales y capaces de activar o inhibir tales reacciones.

Estas acciones catalíticas han sido comprobadas en múltiples aguas mineromedicinales en todos los países, así como que tal acción se pierde o se atenúa considerablemente con el envejecimiento o conservación prolongada de las mismas. En este sentido han sido muy importantes los trabajos realizados por FRESENIUS, GRÜNHUT y sus colaboradores, con las aguas de Kochbrunnen de Wiesbaden, efecto que desaparece con el transcurso del tiempo y aumento del pH. En estos experimentos se utilizaba como método de medida del poder catalítico, la velocidad de descomposición del agua oxigenada, titulada con permanganato potásico.

En experiencias similares, GLENARD ha comprobado la acción catalítica de aguas bicarbonatadas (Vichy) y MANCHOT de aguas sulfatado-ferrosas. En España han efectuado experiencias de este tipo CARRACIDO, con agua de Mondariz; DIAZ de RADA y PALANCAR, con aguas de Hervideros de Fuensanta, Puertollano, Villar del Pozo, etcétera.

— *Acciones zimosténicas.* Si bien tal denominación no sea muy precisa puesto que el sufijo "stenos"

significa fuerza y puede llevar a suponer efectos únicamente reforzadores cuando la acción puede ser también atenuante o disminuidora, lo que justifica que no pocos autores consideren en las aguas mineromedicinales efectos zimosténicos positivos y negativos, o bien, zimosténicos y zimoasténicos, según sean activantes e inhibidores.

Estos efectos sobre las acciones enzimáticas de la acetil-CoA sintetasa, adenosin-trifosfatasa, fosfatasa, amilasa, fumarasa, etc., han sido estudiadas por LOEPER, MESSINI, GUIMARAES, etc., habiendo comprobado RUSSO, GUGLIELMI y cols., que las aguas cloruradas potencian la actividad péptica en tanto que las bicarbonatadas sódicas deprimen esta actividad y, en España, GONZALEZ ALVAREZ y VALLADOLID DEL VAL estudiaron el diferente comportamiento de diversas aguas españolas sobre el poder zimosténico de la ptialina salivar humana.

— *Acción antitóxica y anagotóxica.* Esta acción fue comprobada experimentalmente por BILLARD y cols., CUVELIER y cols., en el Instituto de Hidrología de la Universidad de Clermont Ferrand en aguas mineromedicinales de la Auvernia, concretamente con las de La Bourboule, Mont-Dore, Saint-Nectaire, etc., frente a diferentes toxinas, estricnina, esparteina, etc., así como la acción antihistamínica de estas mismas aguas en intestino, útero y músculo bronquial aislado de cobaya. Esta misma acción fue comprobada en el hombre mediante la reacción de LEWIS, sirviendo estos estudios de base para considerar la acción antianafiláctica de las aguas mineromedicinales, admitida por BILLARD, MOUGEOT, KOPACZEWSKI, PERRIN, etc., pero para poder conocer tal efecto con mayor precisión es conveniente no limitarse a estudiar la respuesta del animal al shock, sino esforzarse por establecer pruebas cuantitativas de mayor exactitud. La supervivencia al shock es un método frecuentemente seguido, de indudable seguridad, siendo el animal más utilizado el cobaya por la fidelidad de sus respuestas al suero de caballo y otros factores sensibilizantes, inyectados por vía intravenosa, intraperitoneal, etc. El tratamiento hidromineral se practica entre dos y cuatro semanas, entre las inyecciones preparantes y desencadenantes, habiéndose investigado el comportamiento de la viscosidad sanguínea (ARLOING y VAUIHEY), tiempo de coagulación (MARBET), fórmula leucocitaria, tensión arterial, etcétera.

DÜHOT y CUVELIER utilizaron el test de AL-RICH y McCLURE de edema cutáneo en respuesta a la inyección intradérmica de diversos sueros incorporados al agua problema o mineral.

Estas consideraciones elementales acerca de algunos posibles mecanismos de acción de las aguas mineromedicinales y que son propias de sus factores mineralizantes, pueden registrarse cuando estas aguas se administran por vía oral y sus componentes son absorbidos, pero en las aplicaciones externas o tópicas la absorción es problemática, si bien las investigaciones de DREXEL, DIRNAGL, PRATZEL, SCHNIZER, DUBARRY y tantos otros, con elementos marcados incorporados a las aguas utilizadas en balneación, acreditan que la piel no es una barrera infranqueable siendo facilitadores de la penetración los complejos pilosodérmicos y glandulares sudoríparos, aunque en todos los casos la absorción sea siempre pequeña y precise de condiciones especiales de concentración, temperatura, pH, tiempo de contacto, etcétera.

Esta posibilidad de paso a través de la piel es importante, pero en las aplicaciones tópicas en general son mecanismos operantes predominantes los físicos, térmicos o mecánicos, que son comunes en las prácticas hidroterápicas y crenoterápicas.

El agua por su elevado calor específico puede almacenar gran cantidad de calor y transmitirlo de forma lenta lo que le permite actuar como agente capaz de aportar o restar calor al organismo según sea su temperatura, mayor o menor de la considerada indiferente, tiempo y extensión de la aplicación, etc., siendo registrables efectos locales y generales. Las aplicaciones calientes son determinantes de vasodilatación, hiperemia, analgesia, antiflogosis, etc., en tanto que las frías producen vasoconstricción, disminución de la circulación local, estímulo del tono simpático, aumento de la sensibilidad en aplicación breve y anestesia en aplicaciones prolongadas, etc. En todos los casos es preciso distinguir entre los efectos de las aplicaciones breves o largas y las respuestas inmediatas y las tardías, así como las locales y las generales.

Los factores mecánicos más destacables son los derivados del principio de flotación o empuje y del factor de compresión dependiente de la presión hidrostática; en las aplicaciones locales en forma de duchas o chorros es importante la acción hidroquinética. En virtud del principio de flotación el cuerpo humano sumergido en el agua encuentra enormemente facilitada la movilidad lo que supone una enorme ventaja desde el punto de vista rehabilitador. Los efectos de la compresión hidrostática sobre los vasos periféricos y la musculatura condicionan cambios metabólicos importantes, facilitan la circulación de retorno, la relajación muscular y la disminución del tono reflejo. Finalmente el factor hidroquinético puede

suponer un importante estímulo mecánico graduable que puede comportarse como agente de masaje regulable.

Todos estos efectos son propios de la sumersión de un sujeto en cualquier tipo de agua, pero en el caso de las aguas mineromedicinales es también preciso considerar los determinados por los factores mineralizantes de las mismas y así la balneación con las *aguas cloruradas sódicas*, hipertermales, se comportan como estimulante del metabolismo y mejoradora del trofismo, por lo que estas aguas se consideran "modificadoras del terreno" y, todavía más, las denominadas "aguas madres", producto de la evaporación espontánea o provocada de las aguas cloruradas, determinante de la precipitación de parte de su cloruro sódico y elevación porcentual del contenido en magnesio, potasio y bromuro, lo que incrementa considerablemente su acción sedante. Entre las aguas cloruradas figuran: Arnedillo (La Rioja), Caldas de Montbuy (Barcelona), Fitero (Navarra), La Toja (Pontevedra), Fortuna (Murcia), etcétera.

Las aguas *sulfuradas* hipertermales son aconsejables en el tratamiento rehabilitador de trastornos del aparato locomotor toda vez que su componente azufrado, absorbido a través de la piel, ejerce múltiples funciones sobre el organismo pero, en especial, sobre las estructuras articulares, la vascularización, el trofismo, los procesos de oxidoreducción, etc. Como ejemplo de estas aguas podemos citar: Caldas de Bohí (Lérida), Caldas de Cuntis (Pontevedra), Lugo, Montemayor (Cáceres), Retortillo (Salamanca), Archena (Murcia), Panticosa (Huesca), etcétera.

Las aguas *cálcicas* hipertermales deben gran parte de sus efectos precisamente a su temperatura, pero también son de considerar los efectos dependientes de su contenido en calcio y que son, esencialmente, sedantes, disminuidores de la excitabilidad neuromuscular y atenuantes de las respuestas flogísticas. Entre las aguas de este tipo se encuentran las de Alhama de Aragón (Zaragoza), Alhama de Granada, Alhama de Murcia, Molgas (Orense), etcétera.

— *Aguas radiactivas*. De acciones esencialmente sedantes, analgésicas, relajantes y reguladoras del equilibrio neurovegetativo, entre las que figuran las de Alange (Badajoz) de 32 nCi/L y 28 °C, Caldas de Besaya (Cantabria) con 9,6 nCi/L y 37 °C, Caldas de Bohí (Lérida) de 16 nCi/L y 38-41 °C, Caldas de Oviedo de 12 nCi/L y 43 °C, Caldelas de Tuy (Pontevedra) con 7,1 nCi/L y 49 °C, La Toja (Pontevedra) de 6,6 nCi/L y 55 °C, Molgas (Orense) de 6,4 nCi/L y 47 °C, Arnedillo (La Rioja) de 4,6 nCi/L y 52,5 °C, etcétera.

Las aplicaciones de *barros, lodos, limos* o, siguiendo la denominación internacional, *peloides*, pueden comportarse como analgésicas y relajantes. La peloterapia determina un efecto termoterápico local y general, tanto más acusado cuanto más amplia sea la aplicación, si bien no existe entre ambos parámetros una estricta relación matemática; pero lo que nos interesa destacar es la acción relajante de la musculatura y los efectos sedantes de todos los peloides en general, pero muy especialmente en los ricos en sulfuros degenerados, calcio, bromo y radiactivos, comportándose como antiflogísticos resolutivos los hipermineralizados, clorurados, sulfhídricos y radiactivos.

Entre los establecimientos balnearios que disponen de peloides podemos citar: Archena (Murcia), Arnedillo (La Rioja), Caldas de Bohí (Lérida), El Raposo (Badajoz), etcétera.

Finalmente, recordaremos que en muchas estaciones balnearias se utilizan *estufas naturales*, parciales o totales, en el tratamiento de estos procesos. En todas ellas es característica la elevada temperatura y el alto grado de humedad relativa, siendo por tanto los baños de vapor equiparables a los baños rusos o eslavos, muy diferentes de los baños de aire seco o de bajo grado de humedad relativa, tales como la sauna finlandesa y los baños turcos, aunque en realidad estos últimos son más bien mixtos. En general, estas aplicaciones de calor húmedo se comportan como descontracturantes de la musculatura y mejoradores de la elasticidad de las estructuras articulares, lo que atenúa en muchos casos las manifestaciones dolorosas.

Entre los balnearios españoles que disponen de estufas naturales podemos citar: Alhama de Aragón, Arnedillo (La Rioja), Caldas de Bohí (Lérida), Caldas de Montbuy (Barcelona), Caldas de Oviedo, Fitero (Navarra), Archena (Murcia), Ledesma (Salamanca), Retortillo (Salamanca), etcétera.

Todas estas posibles actividades de las aguas mineromedicinales están íntimamente relacionadas con sus características químicas y físicas actuantes sobre el organismo del sujeto en cura, pero son también importantes los *efectos inespecíficos* propios de una acción estimulante indiferenciada capaz de suscitar respuestas defensivas por parte del organismo que pueden justificar la acción favorable de las curas termales en muy diversos procesos patológicos que no parecen relacionados patogénicamente, así como que aguas de características muy diferentes puedan reportar excelentes resultados en procesos equiparables.

Esta posibilidad de acción inespecífica ya fue entrevista a principios de nuestro siglo por KREBS, GRUNOW, WESKOTT, etc., y acertadamente concre-

tada en 1934 en una comunicación presentada a la Sociedad de Biología francesa por REILLY, RIVALIER, COMPAGNON y LAPLANE, en la que se evidenciaba que agresiones muy diversas podían provocar respuestas semejantes por parte del organismo agredido si bien pudieran diferir en intensidad con arreglo a la violencia de la agresión. Según REILLY y sus colaboradores la uniformidad de la respuesta se debería a que la agresión es recogida selectivamente por el sistema nervioso vegetativo cuyas respuestas a la excitación son siempre idénticas sea cual fuere el agente agresor, no pudiéndose apreciar más diferencias que las dimanadas de la localización anatómica, violencia y duración de la agresión.

Según REILLY influye más en la respuesta las características de la agresión que el propio agente agresor, pudiéndose distinguir entre las reacciones precoces y las tardías. Respuestas precoces suelen ser: vasodilatación, aumento de la permeabilidad vascular, edema, aflujo leucocitario, etc., y como más tardías las metabólicas tales como hiperglucemia, hipercloremia, hiperpotasemia, hiperlipidemia, hiperazotemia, etc. En todas estas respuestas REILLY atribuye el papel preponderante al sistema nervioso vegetativo, inervador de prácticamente todas las estructuras orgánicas, y de manera secundaria al sistema endocrino.

Años más tarde, los trabajos de SELYE ratificaron las propuestas de REILLY demostrando rotundamente que las más diversas agresiones pueden ser determinantes de respuestas orgánicas semejantes, siendo también destacable que un agente de agresión específico para un determinado órgano puede actuar como no específico para otros e incluso para ese mismo órgano en particular. SELYE demostró que la respuesta inicial o "reacción de alarma" era la primera fase del que denominó "síndrome general de adaptación" en el que se podían distinguir tres fases:

- 1.º El *shock* y las lesiones orgánicas de la reacción de alarma, en la que interviene fundamentalmente la liberación de ciertos "metabolitos tóxicos" a partir de los tejidos, en particular la histamina, acetilcolina y péptidos activos, interviniendo muy escasamente, en clara oposición con la teoría de REILLY, el sistema nervioso vegetativo.
- 2.º El *contra-shock* y el estado de resistencia, que corresponden a una reacción y adaptación "suficiente" del organismo a la agresión. Son imputables preferentemente a la hiperactividad córtico-suprarrenal, dependiente a su vez de la estimulación hipofisaria.
- 3.º El *estado de agotamiento* se debería a la desaparición de la energía de adaptación, con una desviación de la normalidad semejante a la registrada en el primer

período. Por ejemplo, las suprarrenales pierden lípidos en los períodos 1.º y 3.º y los acumulan en el 2.º; el timo descarga timocitos en el período 1.º y 3.º y los acumula en el 2.º; hay hipoglucemia e hipocloremia en los períodos 1.º y 3.º e hiperglucemia e hipercloremia en el 2.º, etc.; estas observaciones explican muchos resultados contradictorios encontrados con la utilización de los mismos agentes agresores y nos demuestra que no se puede discutir ninguna acción sin considerar previamente su relación con el tiempo, ya que es característica fundamental de la respuesta del organismo durante el *stress* prolongado, la reacción trifásica.

Si cuanto antecede lo intentamos encuadrar en el campo hidrológico, encontramos facilitado el camino por el hecho universalmente admitido de que la cura hidrotermal participa de acciones específicas e inespecíficas, estas últimas equiparables en cierto modo a las de la termoterapia, piroterapia, proteinoterapia, etc., y ya, en 1939, el húngaro Gyula BENCZUR publicaba que en la acción de las aguas mineromedicinales debían distinguirse tres períodos: fase negativa, fase de bienestar y fase de cansancio termal que, hasta cierto punto, son equiparables a los descritos más tarde por SELYE.

Por otra parte, SPADEA, colaborador de MESSINI ha estudiado comparativamente los cambios humores y citológicos de la cura termal con los generalmente admitidos del síndrome general de adaptación y el paralelismo es evidente.

Ahora bien en el caso del remedio hidromineral la acción agresiva, aunque indiscutible, es de una intensidad tal que hace poco patente la primera fase de *shock* o de alarma de SELYE o negativa de BENCZUR, pero no por ello pierde valor la llamada fase de resistencia o de bienestar, en la que se exaltan los mecanismos de defensa, equilibrio y adaptación del organismo, sin duda en relación con una mayor liberación de hormona corticotropa hipofisaria, estimulante de la liberación de glucocorticoides y que, con el hipotálamo, constituye el sistema básico de resistencia orgánica a los diversos agentes de agresión.

Un problema de gran interés a este respecto es por qué mecanismo se pone en marcha la liberación de ACTH, responsable en gran parte de la reacción orgánica al *stress*. Entre las teorías principales figuran: la *humoral*, de SAYERS, que atribuye la capacidad reguladora de la secreción de los ACTH al nivel de corticoides circulantes, pero este mecanismo es lento en relación al tiempo de instauración de la respuesta de alarma (del orden de segundos), de donde que se considere más admisible la teoría *nerviosa*, de LONG y ECOLE, según la cual sería el primer estimulante diencefálico la adrenalina liberada en respuesta a la

acción agresora. Actualmente suele predominar una teoría *mixta*, en la que se admite una primera fase autónoma o vegetativa de estímulo adrenalínico, seguida de una segunda fase metabólica, en la que el mayor consumo de esteroides corticales mantendría activa la secreción de ACTH. En todos los casos parece jugar un papel importantísimo el hipotálamo, que podría ser estimulado directamente por la adrenalina liberada por la agresión por los estímulos exteriores que, captados por los receptores, son conducidos por el sistema leniniscal y a través del pedúnculo mamilar hasta el hipotálamo, con independencia de la consciencia; y, finalmente, las impresiones emocionales y diversas agresiones psíquicas y sensoriales que, a través de las conexiones directas entre corteza y diencefalo, estimularían la región hipotalámica.

La evidencia neta del proceso secretor de la prehipófisis es difícil, ya que la adenohipófisis, lugar de producción del ACTH es muy pobre en reacciones dinámicas demostrables por técnicas histológicas o histoquímicas, al contrario de lo ocurrido con el lóbulo posterior neural, que ofrece la facilidad dimanada de ser reservorio de la neurosecreción producida por las neuronas diencefálicas. Las neuronas secretoras del factor estimulante (Corticotropin Releasing Factor-C.R.F. de Saffran) se encuentran esparcidas por este sector diencefálico y la secreción de las mismas se vehiculiza por las terminaciones neuronales hasta el sistema portal de POPA y FIELDING, que la hará llegar a prehipófisis, donde ejercerá la acción liberadora de ACTH. Es posible que la neurosecreción llegada al lóbulo posterior pueda seguir algunas ramas finales del tracto supraóptico-hipofisario que parecen llegar a la zona intermedia y anterior hipofisaria, también admiten algunos que tal transmisión puede producirse siguiendo los espacios de VIRCHOW-ROBIN e incluso por los endotelios vasculares.

Esta liberación de ACTH se acusa en la corteza suprarrenal por la desaparición parcial o total de sustancia birrefringente, pudiéndose admitir de un modo general que el *stress* se acompaña de "diaprasia" (desaparición) y "enchosis" (acumulación) de material lipoideo birrefringente y de sustancia cromafín en las glándulas suprarrenales, según la fase del síndrome general.

Todos estos hechos pueden ser demostrados experimentalmente sometiendo a los animales de laboratorio a distintos *stress*: mecánicos, térmicos, eléctricos, etc., e incluso mediante la inyección de soluciones hipertónicas por vía intravenosa, se registran variaciones en la neurocrinia de ROUSSY y, naturalmente, en la secreción de factores hormonales hipofisarios, que

responden siempre a la estimulación hipotalámica, sea cual fuere el procedimiento utilizado para ello, habiéndose podido comprobar tales efectos mediante estimulaciones térmicas de la piel de diversos animales de experimentación.

Por nuestra parte y en colaboración con el profesor GOMEZ BOSQUE, en la Facultad de Medicina de Valladolid, hace ya varios años, estudiamos los efectos de la estimulación térmica de la piel en el gato procediendo seguidamente a la observación histológica de los núcleos hipotalámicos, supraóptico y paraventricular, y lóbulo posterior hipofisario mediante la tinción con el método GOMORI a la hematoxilina crómica que nos permitió comprobar los fenómenos de secreción en esos núcleos hipotalámicos y su transporte descendente cilindroaxil hacia neurohipófisis para alcanzar, posteriormente, la prehipófisis con la consiguiente estimulación de la actividad endocrina a nivel hipofisario y corticosuprarrenal.

Las acciones específicas directa e indirectamente dependientes de la composición química y características físicas de las aguas mineromedicinales así como las inespecíficas a que hemos hecho referencia, pueden influir significativamente en la respuesta de los pacientes a estos tratamientos, pero además es de tener en cuenta la acción de lo que se considera "ambiente balneario" integrado por muy diversos componentes, tales como los atmosféricos, telúricos, geográficos, geológicos, etc., así como la indudable influencia de la adecuada ordenación de las actividades diarias, dietética y las relaciones psíquicas y sociales que puedan producirse.

Esta idea integradora de factores actuantes en las curas balnearias no es nueva. Ya en el siglo pasado BRAUN y ROHDEN, HELFFT y THILENIUS, entre otros médicos hidrólogos, destacaron la importante influencia de múltiples factores en la acción final de las curas hidrotermales que, por tanto, deberían ser considerados como coadyuvantes en los efectos de tales tratamientos. A este respecto nos parece destacable que ya a mediados del siglo XVIII, Pedro GOMEZ DE BEDOYA en su "Historia Universal de las Fuentes Minerales de España" hacía constar en diversos apartados y en especial en su "Academia Cuarta", lo siguiente: "No le parezca a Vm, que yo creo que todos los buenos efectos que se logran son producto del agua, pues para que sanen contribuye mucho el aire puro y distinto, el ejercicio del viaje, los diversos alimentos, la exacta dieta y la buena fe, que todo junto y cada cosa de estas, es poderoso medicamento de las enfermedades".

Siguiendo estos mismos apartados establecidos por GOMEZ DE BEDOYA, en el primero destaca el

hecho de que **para** que los enfermos sanen "contribuye mucho el aire **puro** y distinto", lo que nos lleva a considerar la **infl**uencia de los factores ambientales, con todos sus **incontables** parámetros actuantes, que requiere una **consideración** científica, pero también intuitiva. BRICHAMBAUT ha destacado que la consideración de la influencia ambiental es algo "artístico", puesto que precisa de la **acertada** conjunción de la estadística, la probabilidad, la intuición y la lógica, junto a la peculiaridad **biológica** y psíquica del receptor, en este caso el sujeto **que** acude al balneario para recuperar o, a veces, **acrecentar** su salud.

A pesar de **tantas** dificultades, es siempre conveniente intentar **cualificar** y cuantificar los posibles efectos del **medio** ambiente y, naturalmente, de sus principales **componentes**. En este sentido, podemos destacar que la **presión** atmosférica influye relativamente poco, puesto que se precisan cambios de altitud de miles de metros para que se acusen variaciones en el organismo humano; la temperatura tiene mayor influencia, puesto que al menos activa los mecanismos termorreguladores y los de defensa general del organismo; la humedad y los vientos hacen más acusados los efectos de la temperatura; la radiación solar produce efectos tónicos y estimulantes; el magnetismo terrestre condiciona la reactividad de los sujetos sensibles; la electricidad atmosférica, íntimamente relacionada con la temperatura, humedad, vientos, etc., influye en la ionización del aire, que en muchos sujetos alcanza amplias repercusiones, ya que, según KRUEGER, SULMAN, KORNBLUCH y tantos otros investigadores, el predominio de cargas positivas o negativas supone cambios considerables en la capacidad reactiva y actitud psíquica de los sujetos sensibles.

Además de estos factores enumerados, esencialmente meteorológicos, hay otros muchos que pueden influir sobre la persona sometida a curación pudiéndose citar entre ellos los geográficos y geológicos, tales como la latitud, altitud, relieve, cercanías de masas de agua, de bosques o de llanuras, etc., siendo también de considerar la especial composición de la masa atmosférica, ya que si bien su relativa constancia parece disminuir su posibilidad de influencia, las grandes perturbaciones, como ciclones, paso de frentes, etc., pueden afectar profundamente a los sujetos sensibles.

Finalmente, insistiremos en que si los cambios en el contenido en oxígeno, carbónico, nitrógeno, etc., suelen ser poco acusados, en determinados ambientes balnearios surgen concentraciones considerables de radón, cuya inhalación determina efectos sedantes y reguladores neurovegetativos importantes. Por otra parte, los balnearios suelen estar situados en lugares

desprovistos de la potencial amenaza de los habituales contaminantes de las zonas populosas o industriales, y esta relativa pureza ambiental puede influir favorablemente en el estado sanitario de los sujetos sometidos a curación.

Hasta ahora sólo nos hemos referido a factores físicos o químicos del ambiente, pero también es preciso considerar las circunstancias psíquicas que concurren de manera relevante en el ambiente balneario, donde el sujeto sometido a curación se encuentra afectado por una especial psicología individual y colectiva. De ordinario, en el establecimiento balneario y su entorno, el paciente se libera de las circunstancias estresante de su vida cotidiana; puede vivir serena y apaciblemente, siendo más fácil el contacto con la naturaleza en tranquilo retiro o integrado en agrupaciones autoseleccionadas por simpatía o atracción personal, que ayudan a evitar y combatir trastornos psicofuncionales. Sin llegar a la interpretación de JORES, DELORE, DESCHAMPS, y otros clínicos, que atribuyen a la acción psicoterápica la favorable acción de la cura balnearia, es admisible la beneficiosa influencia de la misma y de la sugestión inconsciente, base del llamado "efecto placebo", de marcada repercusión en toda terapéutica, y muy especialmente en las que, como la cura balnearia, se acompañan de un ritual operativo importante y de una especial facilitación de la relación médico-enfermo.

Finalmente y como venimos haciendo, siguiendo a GOMEZ DE BEDOYA, nos parece importante des-

tacar la indudable influencia de la "buena fe" del sujeto en cura, que nos incita a poner de relieve el alto valor de la confianza que éste deposita en la cura que emprende y en el médico que se la dirige. Precisamente en las curas balnearias la relación personal, humana "médico-enfermo" se constituye en factor importante para llegar a obtener resultados óptimos. Si la relación que se establece entre ambos, ya desde la primera entrevista es franca y afable, se habrá dado un gran paso en beneficio del paciente y si el médico participa directamente en la cura hidrotermal encontrará enormemente facilitada la "transferencia" y la intervención psicoterápica, base de una práctica médica efectiva. Esto no es más que llevar la pretendida "psicologización de la medicina" a las curas balnearias y facilitar la sintonización psíquica del paciente, en beneficio de su recuperación global.

Todo cuanto antecede permite destacar la complejidad de las curas balnearias en las que si realmente las aguas mineromedicinales y las técnicas crenoterápicas son factor fundamental, pueden considerarse coadyuvantes toda una larga serie de agentes que con mayor o menor intensidad contribuyen al efecto final de la cura, lo que permite darles el carácter de proceder terapéutico complejo y polivalente, de indiscutible valor práctico en el tratamiento, prevención y rehabilitación de múltiples procesos, según acreditan sobradamente los datos obtenidos en los centros de seguimiento de la Seguridad Social de muchos países.

PRINCIPAL BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALONSO FERNANDEZ, F. (1977). "*Psicología médica y social*". Ed. Paz Montalvo. Madrid.
- AMELUNG, W. y HILDEBRANDT, G. (1985). "*Balneologie und medizinische Klimatologie*". Springer-Verlag. Berlín.
- ARMIGO, M. (1968). "*Compendio de Hidrología Médica*". Ed. Científico-Médica. Barcelona.
- ARMIGO, M. (1983). "*Cura balnearia e identidad biopsicológica*". An. R. Ac. Nac. Méd., tomo C, p. 333.
- ARMIGO, M. (1984). "*Cura balnearia, medio ambiente, turismo*". Estudios Turísticos, 84, p. 39.
- ARMIGO, M. y SAN MARTIN, J. (1984). "*La salud por las aguas termales*". Ed. Edaf. Madrid.
- BENCZUR, G. (1939). "*Der Balneologe*". VI, p. 511.
- DREXEL, H.; DIRNAGL, K. y PRATZEL, H. (1970). "*Experimentelle Befunde zum chemischen Wirkungsmechanismus der Sole- und Seebäder*". Z. f. Phys. Med. 3, p. 201.
- DUBOIS, J. Cl. (1974). "*Le rapport Médecin-Malade en station hydroclimatique psychiatrique*". Presse Therm. Clim., 111, p. 56.
- DUBARRY, J. J. y TAMARELLE, C. (1972). "*Pénétration percutanée en balnéothérapie thermale*". Presse Therm. Clim., 109, p. 196.
- GOMEZ DE BEDOYA, P. (1964). "*Historia universal de las fuentes minerales de España*". Imp. I. Aguayo, Santiago de Compostela.
- GOODMAN, L. S. y GILMAN, A. (1975). "*Las bases farmacológicas de la terapéutica*". Interamericana, S. A.
- GUALTIEROTTI, R. (1981). "*Medicina Termale*". Lucisano Ed. Milán.
- KRUEGER, A. P. (1972). "*Are air ionsbiologicavly significant?*". Int. J. Biometeorology, 16, p. 313.
- LAIN ENTRALGO, P. (1968). "*El estado de enfermedad*". Ed. Labor. Barcelona.
- LECRENIER, A. (1968). "*Aspect physique de la balnéothérapie marine*". Actualités Médicales (De Trébole), n.º 2.

LEROY, D. (1971). "La rééducation en piscine". Readaptation, 183., p. 2.

LOPEZ-IBOR, J. J. (1957-1964). "Lecciones de Psicología médica". Ed. Paz Montalvo. Madrid.

NINARD, B. (1972). "Qu'est-ce que l'eau minérale?". Presse Therm. Clim., 109, p. 123.

ROUSE-ROUGE, R. (1982). "La Crénothérapie peut-elle être considérée comme une véritable thérapeutique". Presse Therm. Clim., 119, p. 29.

SCHMIDT, K. L. (1989). "Kompendium der Balneologie und Kurortmedizin". Steinkopff Verlag Darmstadt.

SCHMIDT-KESSEN, W. (1960). "Unspezifische Wirkungen", en "Balneo-und Klimatherapie", Z. angew. Bader-und Klimaheilkunde, 7, p. 278.

SELYE, H. (1950). "The physiology and pathology of exposure to stress". Montreal.

SELYE, H. (1976). "The Stress of Life". (1976), Mac Graw Hill. Nueva York.

SOLLMAN, T. (1957). "A manual of Pharmacology". 8.ª Ed. Filadelfia y Londres.

SULMAN, F. G. (1976). "Health, weather and climate". Karger. Basel (Suiza).

SULTANA, R. (1977). "Hydrostatique, hydrodynamique et optique utile en kinébalnéothérapie". Ann. Kinésithér., 4, p. 403.

ULIANOVA, L. A. (1975). "Terapia sanatorial en las formas persistentes de neurastenia con trastornos vegetativo viscerales". C. M. Sovetskaya Meditsina, 41.

VIDART, L. (1973). "Thermalisme psychiatrique et mouvement institutionnel". Presse Therm. Clim., 110, p. 37

VILLAR EZCURRA, J. L. (1980). "Régimen jurídico de las aguas mineromedicinales". Ed. Montecorvo, S. A. Madrid.

WANNENWETSCH, E. (1977). "El papel de la balneoterapia en la salud pública desde el punto de vista económico". Rapport Asamblea Delegados de la Federación Internacional de Termalismo. París.



MANANTIAL CAPUCHINA

Afecciones de hígado y vías biliares

MANANTIAL SAN VICENTE

Afecciones renales y de vías urinarias

MANANTIAL EL SALADO

Afecciones de aparato locomotor
y aparato respiratorio

SERVICIO DE BALNEOTERAPIA:

Baños, baños de burbujas y carbogaseosos
Duchas y masajes subacuáticos

INSTALACIONES:

Nebulizaciones y Aerosoles

MECANOTERAPIA Y ELECTROTERAPIA:
Masajes vibratorios, tracciones, onda corta

INSTALACIONES DEPORTIVAS:
Tenis, Frontón, Badminton
Parques infantiles

TEMPORADA OFICIAL: 1.º JUNIO AL 31 DE OCTUBRE
SIERRA NEVADA (Granada). A 50 kms. de Granada, 135 de Almería y 146 de Málaga.
INFORMES: Aguas de Lanjarón, S.A.

Teléfs.: 77 01 37/62 • Télex: 78408 ALGRA • Lanjarón (Granada)