

Talasoterapia. Revisión de los artículos científicos publicados en los últimos 20 años

Alberto CERRADA FERNÁNDEZ-CLEMENTE

Centro de Talasoterapia Elba Estepona
3260 - Estepona, Málaga, España
Correo electrónico: hidromedico@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es revisar los artículos publicados en la literatura científica en los últimos 20 años relacionados con talasoterapia, tratamientos con agua de mar y productos marinos.

Métodos: Varias fuentes de información han sido utilizadas, especialmente los buscadores de literatura científica: medline, trip database, the cochrane library, dare..., con las palabras clave en los principales idiomas. Los artículos seleccionados han sido clasificados por especialidades.

Resultados: Los artículos más numerosos están relacionados con dermatología seguidos de reumatología, ORL y respiratorio, infecciones, productos marinos, pediatría y cardiovascular. La mayoría son ensayos clínicos seguidos por revisiones o editoriales, históricos y casos clínicos. La procedencia mayoritaria es europea (Rusia, Alemania, Francia, Italia, Gran Bretaña, España...) seguidos por Israel, Japón y USA. Gran cantidad de artículos procedentes del Mar Muerto demostrando efectos beneficiosos en dermatología y reumatología. Destacados artículos procedentes de Japón sobre aguas de mar profundas y su efecto beneficioso. Los estudios de USA en su mayoría están relacionados con productos marinos y cáncer e inmunología así como infecciones por agua de mar. Artículos de ORL muestran un incremento de la talasoterapia en este campo.

Palabras clave: Talasoterapia, terapia con agua de mar, balneoterapia, cura, reumatología, spa mar, dermatología, agua de mar.

Thalassotherapy. Medical published articles in the last 20 years

ABSTRACT

Objectives: Review articles published in the last 20 years related to thalassotherapy and sea water.

Method: Several sources of information have been used specially from medline, trip database, the cochrane library, dare..., with different key words in the main idioms. We have classified the articles by subject.

Results: Main subjects are related to dermatology followed by rheumatology, ORL and respiratory, infections, sea products, pediatrics, cardiovascular, deep sea water and stress. Most of them are clinical trials, followed by revisions, letters or editorials, historicals and case reports. The origin is mainly from Europe (Russia, Germany, France, Italy, UK, Spain...) followed by Israel, Japan and USA. Notable among them are Dead Sea studies from Israel demonstrating beneficial effects in dermatology and rheumatology. Increasing of deep sea water studies from Japan linked to improvement of health. Studies from USA are related to sea products and good results in cancer and immunology. Articles related to ORL show the improvement of application of sea water in this pathology

Key words: Thalassotherapy, sea water therapy, balneotherapy sea cure, rheumatology, spa sea, dermatology sea.

INTRODUCCIÓN

La talasoterapia al igual que la hidrología médica es una pauta terapéutica conocida desde tiempos antiguos. La eficacia del agua de mar en la cura y mejoría de la sintomatología está avalada por siglos de utilización que tradicionalmente han beneficiado a diferentes pueblos de la humanidad.

A pesar de los resultados obtenidos gracias a sus diferentes posibilidades terapéuticas, en ocasiones ha sido objeto de críticas por la falta de rigor científico y la ausencia de trabajos serios. Al igual que otras especialidades médicas las comprobaciones meramente empíricas han sido la base de esta especialidad durante un importante periodo de tiempo.

Sin embargo desde un tiempo a esta parte han aparecido gran cantidad de trabajos científicos que están dotando a la talasoterapia de base científica y rigor basado en la evidencia.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es reunir la información científica reseñable publicada en diferentes medios sobre talasoterapia en sus múltiples facetas y orígenes en los últimos 20 años.

Mediante esta revisión bibliográfica se pretende conocer, actualizar y relacionar la diferente información y las diversas líneas de estudio y campos de interés que se iniciaron o se están llevando a cabo en la actualidad en el amplio mundo de la talasoterapia. Una vez obtenida y verificada la información se procedió a su estudio crítico y clasificación.

Encontramos artículos similares de diferente procedencia que inevitablemente demostraron una diferente aproximación y diseño del estudio. En la mayoría de las ocasiones las conclusiones y resultados positivos se repitieron independientemente del origen y grupo de investigadores.

RESULTADOS POR ESPECIALIDADES Y FACTORES TALASOHÍDRICOS

Reumatología

La acción del agua de mar y los productos marinos sobre procesos reumatológicos ha sido ampliamente difundida por su capacidad antiinflamatoria y analgésica entre otras.

Todos los procesos reumatológicos en general pueden beneficiarse de esta terapia como ponen de manifiesto numerosos artículos relacionados con procesos inflamatorios articulares.

Varias revisiones de Sukenik¹⁻² documentan este hecho como la reciente del 2006 que estudia la artritis reumatoide, fibromialgia reumática, espondilitis anquilopoyética, artritis psoriásica y procesos no inflamatorios articulares. En todos ellos objetivan resultados significativamente positivos en relación con tratamientos realizados en el área del Mar Muerto.

Un estudio holandés publicado en "Rheumatology" sobre **fibromialgia reumática** concluye que la talasoterapia combinada con ejercicio físico mejora la sintomatología y calidad de vida. Es interesante el dato de que estos pacientes originarios del norte de Europa fueron enviados a un centro de talasoterapia en Túnez. Este sistema aplicado a nuestro país podría constituir una forma de desarrollo importante de nuestros centros de talasoterapia³. Sobre esta patología existen otros trabajos realizados en su mayoría en Israel que ponen de manifiesto una mejoría en la sintomatología dolorosa, fatiga, anquilosis, ansiedad y menor frecuencia de cefaleas, insomnio e inflamación subjetiva de las articulaciones así como de la capacidad funcional que se mantuvo en el tiempo hasta tres meses después de realizado el tratamiento⁴. De nuevo la mejora en la calidad de vida se objetiva en varios estudios publicados en revistas especializadas en reumatología⁵.

La **artritis psoriásica** es otra patología estudiada, varios trabajos del equipo israelí, con gran número de casos, como el descrito de 166 pacientes, estableció mejoría significativa en dolor y movilidad de esta patología⁶.

Mejoría sintomatológica se observa también en otros procesos como la **espondilitis anquilosante** tratada en el Mar Muerto⁷ o la **artritis reumatoide**⁸⁻⁹.

Varios estudios han utilizado las propiedades terapéuticas de determinados limos marinos aplicados en procesos reumatológicos con resultados positivos por sus efectos locales y sistémicos. En un estudio ruso con 97 pacientes osteoartrosicos detectaron que la electroforesis resultaba más anestésica y terapéutica con fangos salinos que con las soluciones salinas fisiológicas¹⁰.

Otros trabajos inciden en el mecanismo acción de esta terapia, profundizando en la estimulación del metabolismo de la Vitamina D3¹¹.

Dermatología

La acción de la talasoterapia y balneoterapia emergió de forma importante en el siglo XIX, primero en Europa y posteriormente en USA. El tratamiento a través de aguas con altas concentraciones de sales es seguro, efectivo e indicado en la prevención, mejoría y recuperación de varias patologías sin prácticamente efectos secundarios durante y después del tratamiento. Estas terapias han sido utilizadas en procesos dérmicos como psoriasis y dermatitis atópica con un alto grado de eficacia. El mecanismo de acción incorpora efectos térmicos, mecánicos, químicos e inmunológicos. En muchos casos cobra importancia después de que los tratamientos habituales han resultado fallidos en la mejoría de ciertos pacientes crónicos¹².

Numerosos artículos sobre esta especialidad aparecen en publicaciones científicas especialmente del área del Mar Muerto y países limítrofes. Las condiciones climáticas y cualidades terapéuticas de sus aguas hipersalinas demuestran efectos beneficiosos en vitíligo, psoriasis y dermatitis atópica entre otras patologías¹³⁻¹⁴.

Los experimentos realizados en laboratorios analizan a nivel metabólico, citológico e inmunológico los fenómenos implicados. Autores alemanes demostraron que los baños en agua de mar disminuyen los niveles de elastasa en pacientes **psoriásicos**, esta enzima relacionada con los procesos reactivos psoriásicos puede ser una herramienta útil como medida del efecto terapéutico, pues los niveles de elastasa decrecen normalizándose cuando aclaran las lesiones¹⁵. La proliferación de linfocitos en biopsias de piel en individuos sanos frente a psoriásicos fue examinada en un estudio procedente de la Universidad de Berlín sobre células de Langerhans y descenso de la actividad de ATPasa al recibir sales del Mar Muerto¹⁶. Estos efectos antiproliferativos de los minerales del Mar Muerto han sido demostrados en estudios sobre cultivos de fibroblastos de biopsias de piel¹⁷⁻¹⁸. Otro grupo de científicos de Dinamarca explican los resultados de estas biopsias por la elevación de ciertos péptidos opioides que modulan la respuesta inflamatoria y la proliferación de queratinocitos, así, después de tratamiento con talasoterapia descendió la paraqueratosis y la infiltración por CD3 y CD68¹⁹.

Estos hallazgos de laboratorio han sido corroborados en estudios clínicos. Un estudio realizado con 70 pacientes psoriásicos objetiva gran mejoría¹⁴. Otros resultados aseveran que después de 4 semanas de tratamiento las manifestaciones psoriásicas y el índice de severidad se reduce en un 81,5%. Aclaración total de las lesiones en un 48% de los pacientes y una mejoría en el 41%. La duración media de remisión fue de 3.3 meses. La reducción en células T activadas se acompañó de una marcada reducción en la expresión de HLA-DR por queratinocitos epidérmicos²⁰.

Pero estos resultados también se ponen de manifiesto en otras líneas de investigación de otros países como el interesante estudio realizado en Croacia demostrando que la helioterapia reduce el consumo de corticoides en estos pacientes con pocas manifestaciones secundarias y efecto es más duradero que con la medicación²¹.

En Rusia existen centros de rehabilitación para afecciones dermatológicas con productos del Mar de Azov que han demostrado el efecto terapéutico con mejoría de las anomalías concomitantes de aparato gastrointestinal, hígado y parámetros hematológicos, bioquímicos e inmunológicos (en este trabajo, es interesante la regresión de síntomas clínicos en 319 de pacientes psoriásicos con remisiones más prolongadas, disminución del consumo de fármacos y curso más benigno de la enfermedad en especial después de tratamientos repetidos en 2 a 4 años²².

Un estudio comparativo realizado en Hungría con 451 pacientes manifiesta la mejoría clínica en pacientes con pequeñas placas psoriásicas si bien las grandes placas y lesiones complicadas también responden a este tratamiento²³.

Otra de las patologías más susceptibles de ser tratada con talasoterapia es la **dermatitis atópica**, existen multitud de informes que revelan esta eficacia. Un estudio realizado en Japón compara los niveles de histamina en piel de atópicos en clima heliomarino frente a niños hospitalizados²⁴.

En los últimos años se están llevando a cabo estudios en Japón administrando agua de mar profunda en bebida cuyos efectos positivos parecen superiores a los del agua de mar superficial y en especial en relación con problemas de niños atópicos, demostrando una clara mejoría incluso en síndrome de dermatitis después de 6 meses²⁵⁻²⁶. Demostraron asimismo aumento de IgE, citoquinas e interleuquinas comparadas con la toma de aguas destilada²⁷.

Sobre las bondades del clima y los baños marinos un interesante estudio procedente de la Universidad de Manchester realizado en 126 niños afectados de eczema atópico severo demuestra que mejora sensiblemente en los niños que van de vacaciones a regiones marinas mediterráneas frente a las realizadas en mares del norte en un periodo de 3 años²⁸.

En estos procesos dérmicos inflamatorios las aguas que contienen altas concentraciones de magnesio como las del Mar Muerto demuestran efectividad como ponen de manifiesto 2 estudios alemanes primero en animales²⁹ y luego en humanos³⁰ mejorando la dermatitis de contacto inducida.

El baño en una solución de sales del Mar Muerto mejora la función barrera de la piel, rehidrata y reduce la inflamación en piel seca atópica con menor enrojecimiento y aspereza. Especialmente el magnesio que contienen sus sales influye sobre la proliferación y diferenciación epidérmica y reparación de la permeabilidad de la barrera dérmica en comparación con pacientes tratados con agua de la red pública³⁰.

Otra faceta de interés, es el coste/beneficio en este tipo de pacientes que requieren tratamiento farmacológico con corticoesteroides tópicos y en ocasiones sistémicos, antihistamínicos, antibióticos o inmunoreguladores. Se realizó un análisis retrospectivo con 1.718 pacientes comparando la relación coste/beneficio demostrando la disminución del consumo de fármacos y detectándose menos efectos secundarios³¹.

Algunos medios han relacionado los tratamientos en estas singulares zonas climáticas con efectos negativos sobre la salud. Frente a ellos, investigadores alemanes³² demostraron que el baño en agua de mar antes de tomar el sol disminuye los efectos de eritema y quemadura y puede influir en los efectos inmunosupresores de las radiaciones UVB incrementando los efectos de la fototerapia. Además no está relacionado con la aparición de melanomas y patología maligna de piel. Otro estudio multicéntrico sobre daños dérmicos en 1.198 participantes (460 pacientes psoriásicos y 738 pacientes control) con edad entre 20 y 70 años intenta demostrar si existe daño actínico y la relación con el desarrollo de cáncer de piel. El resultado concluye que la climatoterapia y talasoterapia

en el Mar Muerto no se asocia con incremento del riesgo de melanoma maligno u otro tipo de cáncer dérmico en pacientes psoriásicos³³.

Estudios italianos demuestran también la mejoría dérmica, en este caso valorando la presencia de las algas en combinación con los compuestos inorgánicos de los limos de esta zona costera³⁴. Procedente de USA aparecen estudios de los beneficios del agua de mar en la piel, según estos autores debido a la conservación de la barrera dérmica que produce el NaCl y KCl junto con el efecto emoliente³⁵.

Por otra parte, existen multitud de estudios más relacionados con aplicación estética en dermis no patológica, como ejemplo citamos una revisión de artículos que examina la penetración de sustancias a través de la barrera dérmica y el estudio de los liposomas que facilitan el paso de principios activos a través del estrato córneo³⁶.

Para finalizar y como resumen de lo anteriormente dicho en este apartado, me remito a un artículo realizado en el Departamento de Dermatología del Hospital San Andrews de Londres que llama la atención sobre la vuelta a las terapias tradicionales, defendiendo que a pesar de los sofisticados inmunosupresores y altamente específicos anticitoquímicos para el tratamiento de la psoriasis y otras patologías, a veces este ancestral tratamiento tiene eficacia y debe ser prescrito en ciertos casos³⁷.

ORL y Aparato Respiratorio

Los preparados con agua de mar han demostrado ser eficaces en patologías de la esfera otorrinolaringológica como ponen de manifiesto varios estudios.

El lavado nasal con una solución de agua de mar desionizada, esterilizada e isotónica en 45 pacientes trabajadores de la industria de madera con sintomatología, demostró que después de 3 semanas con esta terapia se mejora la aclaración ciliar significativamente, elevando el pico de flujo espiratorio como exponen este estudio procedente de Suecia³⁸.

En Suiza se realizó un estudio similar con esta solución marina en pacientes después de cirugía endonasal. La tolerabilidad y eficacia fue mejor en estos pacientes frente a otras terapias³⁹. Compuestos similares han demostrado mejoría incluso en procesos pulmonares como la tuberculosis⁴⁰.

Algunos estudios especialmente interesantes demuestran que preparados con agua de mar podrían obtener más beneficios que otros tratamientos más complicados y caros. En un trabajo de la Universidad de Nancy se compararon los lavados nasales con agua de mar presurizada frente a una solución salina más antiséptico y mucolítico en pacientes post-etmoidectomizados por pólipos. No se encontraron diferencias significativas por lo que el estudio demuestra que el agua de mar es tan útil como estos preparados, más barata y con menos efectos secundarios⁴¹.

En una revisión realizada en la Universidad de Burdeos se objetivó que en 410 pacientes observados en 10 años el beneficio de los preparados marinos en patología ORL era un hecho⁴².

Los problemas estomatológicos también han sido tratados con talasoterapia, un equipo ruso estudió la gingivitis catarral en niños observándose que el contenido en SIgA aumentó en la saliva así como otros resultados positivos en laboratorio y signos funcionales, confirmando que la climatoterapia junto con la talasoterapia pueden resultar estimulantes inespecíficos importantes en el aumento de la resistencia de los tejidos del organismo⁴³.

Otros trabajos señalan la mejoría del sistema respiratorio en niños con obstrucción nasal tratados en clima marino. Así como la cinesiterapia respiratoria medida por espirometría en niños asmáticos o con bronquitis recurrente. La rehabilitación de pacientes respiratorios con factores climáticos y la consiguiente reducción del consumo de corticoides ha sido también constatada⁴⁴⁻⁴⁵⁻⁴⁶⁻⁴⁷.

Parte de estas acciones pueden ser explicadas por resultados, obtenidos en estudios "in vitro", sobre la permeabilidad de la membrana alveolar en presencia de agua de mar como el realizado en el Instituto de Investigación Cardiovascular de la Universidad de California⁴⁸.

Otras especialidades

Pediatría: como se ha expuesto con anterioridad, los mejores resultados de la talasoterapia en la infancia se obtienen en las afecciones dermatológicas, en especial la dermatitis atópica²⁵⁻²⁶⁻²⁷⁻²⁸, así como en procesos respiratorios y ORL⁴³⁻⁴⁴⁻⁴⁵⁻⁴⁷.

Endocrinología: son los procesos tiroideos y la diabetes los que más se benefician de esta terapia, sirvan como ejemplo de los relacionados con el sistema tiroideo un artículo procedente de Alemania⁴⁹ que estudia los cambios en la hormona tiroidea en 178 pacientes en el Mar del Norte o el de otros autores que relacionan el consumo de algas con alteraciones de la misma hormona⁵⁰; y de los relacionados con la diabetes, otro que analiza las complicaciones neurológicas en pacientes diabéticos en centros de talasoterapia⁵¹ y el que postula que un componente derivado de la esponja marina previene la diabetes tipo I⁵².

Neurología: la evolución de problemas neurológicos y traumatológicos después de rehabilitación y cinesiterapia en piscinas de agua de mar ha sido objeto de estudio y comunicación por sus resultados positivos. Un estudio Italiano evaluó cuantitativamente el reflejo miotático en pacientes afectados de parestias espásticas antes y después de hidro-cinesiterapia con agua de mar. Poniendo de manifiesto una mejoría en estos reflejos cuyos resultados en los miembros afectados mejoraron⁵³. Este mismo grupo de investigación estudió la relación coste/beneficio en la marcha de estos pacientes objetivado a través del consumo de oxígeno y demostrando asimismo mejoría en los parámetros estudiados⁵⁴. Otros grupos de estudio relacionaron la aplicación de talasoterapia con la inmu-

nidad celular en pacientes con traumatismos de medula espinal⁵⁵, así como el tratamiento de las complicaciones neurológicas en pacientes diabéticos en centros de talasoterapia⁵¹.

Sistema Cardiovascular: el efecto positivo de la climatoterapia y talasoterapia se pone de manifiesto en varios artículos, como el realizado en el Mar Muerto que encontraba cambios en la tensión arterial en 72 pacientes que se sometieron a tratamiento durante dos semanas. La presión sistólica descendió en 17 mm de Hg como media en normo e hipertensos y la diastólica en 8 mm de Hg. Concluye el informe que la hipertensión no es una contraindicación para la talasoterapia si bien al contrario, puede favorecer esta patología tan frecuente⁵⁶. Otro recoge la variación del sistema cardiovascular y concretamente el ritmo cardíaco midiendo la variación del sistema nervioso parasimpático, ritmo cardíaco y contracción vascular en pacientes sumergidos en baños con diferente concentración de sales⁵⁷. Sin embargo, equipos franceses hablan de la mejoría de la patología venolinfática en pacientes que acuden a centros de talasoterapia con buenos resultados, por ejemplo, con el uso de técnicas como el drenaje linfático subacuático, baños, duchas y aplicaciones de algas⁵⁸.

Digestivo: el consumo de agua de mar en bebida, reiniciado en Japón es cada vez más conocido y pone de manifiesto la mejoría de cierta sintomatología²⁵⁻²⁷, mientras que otro trabajo de la Universidad de Gales no ha encontrado relación entre gastroenteritis y baño en aguas marinas⁵⁹.

Ginecología: encontramos algún estudio como el relacionado con pacientes menopáusicas y la mejoría de su sintomatología⁶⁰.

Urología: pacientes con problemas urológicos han sido tratados con éxito en la zona del Mar Negro como señala el estudio, gracias a las nuevas tecnologías⁶¹.

Dolor. El dolor como síntoma de muchas patologías ha sido estudiado en su relación con la talasoterapia como muestra un estudio realizado en USA junto con otras técnicas alternativas con resultados positivos para esta terapia⁶².

Factores talasohídricos

Aguas de mar profundas: como comentamos anteriormente la calidad del agua de mar profunda para el tratamiento de ciertas patologías resulta beneficioso, con indicaciones terapéuticas incluso mayores que las de origen superficial. En especial hay un grupo de investigadores muy activo en Japón con interesantes resultados como los comentados sobre dermatitis atópica²⁵⁻²⁶. Aguas profundas bebidas en eczema atópico y síndrome de dermatíticos después de 6 meses de tratamiento²⁷, así como aumento de Inmunoglobulinas. Todos ellos demuestran efectos beneficiosos que abren una nueva perspectiva para los centros de talasoterapia y la posible utilización de este tipo de aguas en sus instalaciones. Otros autores detectaron a nivel molecular cambios en las concentraciones de lactato y piruvato plasmático posteriores a baño en agua de mar profun-

da a 42° C comparándola con otros tipos de agua. Parece ser más fisiológica y con mejores resultados para el organismo⁶³. Más recientemente, se ha observado la atenuación de la sepsis inducida por endotoxinas tratada también con agua de mar profunda⁶⁴.

Barros: los trabajos más numerosos, como hemos comentado, emplean en su mayoría los limos del Mar Muerto en relación con procesos reumatológicos y dermatológicos demostrando su eficacia en patología reumática¹⁰, artritis psoriásica⁶, espondilitis anquilosante⁷ y artritis reumatoide⁸⁻⁹, estos resultados, persisten según algunos de estos estudios, hasta tres meses después del tratamiento. Estos limos, madurados con agua marina, resultan ser más anestésicos que otros barros madurados con otros tipos de aguas¹⁰. Otros limos como los de la isla de Elba en Italia mejoran el aspecto de la piel por sus contenidos orgánicos³⁴.

Algas: recientes artículos estudian nuevas especies de algas marinas o microorganismos con interesantes estudios a nivel bioquímico. El fitoplancton marino de microalgas como la diatomea y otros tipos de algas presentes en el agua de mar tienen efectos fotooxidativos en relación con la transmisión de metales ligeros⁶⁵⁻⁶⁶⁻⁶⁷⁻⁶⁸.

Arena: en multitud de centros marinos especialmente en Francia y Norte de África se utiliza la arena de la playa como tratamiento (psamoterapia). Recientes estudios realizados con la arena en la costa del Mar Rojo demuestran que presentan actividad de ciertos radionucleidos beneficiosos para la salud⁶⁹.

Otros productos derivados: las sales del mar Muerto manifiestan mejoría e inhiben la proliferación celular en cultivos¹⁸. Esto explicaría la mejoría de sintomatología en problemas dermatológicos por la absorción transdérmica de estos minerales pues parece favorecer los mecanismos antiproliferativos. Trabajos citados ponen de manifiesto la mejoría de la psoriasis en el Mar Muerto²⁰.

Empresas de *productos cosméticos* han desarrollado importantes estudios para la investigación de diferentes compuestos sobre piel no patológica y con fines estéticos como el estudio realizado en Italia sobre la penetración dérmica de ciertas partículas³⁶.

Por último destacar, el reciente interés sobre el estudio de los *derivados marinos* anticancerosos. La mayoría son norteamericanos y establecen que algunos productos naturales provenientes del mar poseen mecanismos que regulan la angiogénesis, apoptosis, ciclo celular, síntesis de macromoléculas, respiración mitocondrial, mitosis y transducción de señales. Estos mecanismos moleculares ponen de manifiesto una importante capacidad antitumoral⁷⁰⁻⁷¹.

Otra revisión realizada demuestra la existencia de nucleósidos marinos bioactivos como el Ara-A o Ara-C con efecto antitumoral, antiinflamatorio, analgésico, inmunomodulador, alérgico y antiviral. Es muy probable que con estas interesantes moléculas marinas en un futuro aparezcan nuevos medicamentos basados en ellos y es posible que den importantes respuestas en la lucha contra ciertas enfermedades⁷².

Las características antimitóticas y antiproliferativas de algunas especies de algas de la costa norte de Noruega se plasman en otro estudio⁷³. Polisacáridos

sulfatados de algas pardas parecen suprimir la metástasis tumoral, in vivo e in vitro, en carcinomas pulmonares estudiados⁷⁴.

Las propiedades antiinflamatorias del agua de mar han sido estudiadas por varios autores para su aplicación en el crecimiento tumoral⁷⁵.

En revistas especializadas en oncología comienzan a aparecer artículos que muestran efectos anticancerosos de algunos organismos marinos como el publicado recientemente sobre organismos y algas del mediterráneo y Mar Negro entre ellos la Aplidina, ET-743 y Bryostatina-1 así como el carotenoide fucoxantín presente en algunas algas pardas. Estos autores concluyen que el consumo de macrofitos de algas pardas reduce el riesgo de cáncer⁷⁶.

En el 2006 el español González-Santiago y cols publicaron un interesante estudio sobre el efecto apoptósico de la Aplidina, un agente de origen marino sobre células humanas de cáncer de mama a través de la alteración de la homeostasis junto con otros mecanismos celulares que alteran el potencial de membrana mitocondrial⁷⁷. También en Madrid se estudian las células neoplásicas renales y receptores de factores de crecimiento epidérmicos⁷⁸.

Merecedor de una mención especial destacamos al equipo de investigación español que acaba de comercializar un nuevo fármaco anticanceroso que es obtenido de algas marinas llamado Yondelis. Este fármaco antitumoral cuyo principio activo (Trabectedin, ET-743) ha demostrado eficacia en estudios con líneas celulares del sarcoma⁷⁹.

Otro estudio realizado en la Universidad de Salamanca y Alcalá de Henares pone de manifiesto estas cualidades que establece la acción de Yondelis deteriorando la maquinaria de reparación de la escisión de nucleótidos de DNA formando un compuesto que provoca citotoxicidad y la muerte de la célula cancerosa⁸⁰.

CONCLUSIONES

El beneficio de la Talasoterapia se remonta, al menos que sepamos, a los héroes mitológicos griegos, no obstante no han perdido actualidad. En los últimos veinte años, varios grupos de investigación han aportado conocimiento sobre los efectos sistémicos de los diferentes factores talasohídricos sobre el organismo, mostrando los mejores resultados en las afecciones de aparato locomotor, dermatología, ORL y vías respiratorias.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Sukenik S. Balneotherapy for rheumatic diseases at the Dead Sea area. *Isr J Med Sci.* 1996 Jul;32 Suppl:S16-9.
- 2 Sukenik S, Abu-Shakra M, Kudish S, Flusser D. Dead Sea and Tiberias as health resort areas for patients suffering from different types of arthritis. *Harefuah.* 2006 Feb;145(2):117-22, 165.

- 3 Zijlstra TR, van de Laar MA, Bernelot Moens HJ, Taal E, Zakraoui L, Rasker JJ. Spa treatment for primary fibromyalgia syndrome: a combination of thalassotherapy, exercise and patient education improves symptoms and quality of life. *Rheumatology (Oxford)*. 2005 Apr;44(4):539-46.
- 4 Buskila D, Abu-Shakra M, Neumann L, Odes L, Shneider E, Flusser D, et al. Balneotherapy for fibromyalgia at the Dead Sea. *Rheumatol Int*. 2001 Apr;20(3):105-8.
- 5 Neumann L, Sukenik S, Bolotin A, Abu-Shakra M, Amir M, Flusser D, et al. The effect of balneotherapy at the Dead Sea on the quality of life of patients with fibromyalgia syndrome. *Clin Rheumatol*. 2001;20(1):15-9.
- 6 Sukenik S, Giryas H, Halevy S, Neumann L, Flusser D, Buskila D. Treatment of psoriatic arthritis at the Dead Sea. *J Rheumatol*. 1994 Jul;21(7):1305-9.
- 7 Codish S, Dobrovinsky S, Abu Shakra M, Flusser D, Sukenik S. Spa therapy for ankylosing spondylitis at the Dead Sea. *Isr Med Assoc J*. 2005 Jul;7(7):443-6.
- 8 Sukenik S, Neumann L, Flusser D, Kleiner-Baumgarten A, Buskila D. Balneotherapy for rheumatoid arthritis at the Dead Sea. *Isr J Med Sci*. 1995 Apr;31(4):210-4.
- 9 Sukenik S, Buskila D, Neumann L, Kleiner-Baumgarten A, Zimlichman S, Horowitz J. Sulphur bath and mud pack treatment for rheumatoid arthritis at the Dead Sea area. *Ann Rheum Dis*. 1990 Feb;49(2):99-102.
- 10 Trink RF, Vakht MA, Veinpalu Elu, Veinpalu LE, Iubner ME. Therapeutic efficacy of electrophoresis of humic acids from sea mud in osteoarthritis. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*. 2000 Sep-Oct;(5):27-8.
- 11 Kragballe K, Avrach WW, Politi Y, Landau M, Brenner S. Climatotherapy at the Dead Sea stimulates vitamin D3 metabolism. *Acta Derm Venereol*. 1996 Jul;76(4):324-5.
- 12 Matz H, Orion E, Wolf R. Balneotherapy in dermatology. *Dermatol Ther*. 2003;16(2):132-40.
- 13 Even-Paz Z. Dermatology at the Dead Sea spas. *Isr J Med Sci*. 1996 Jul;32 Suppl:S11-5.
- 14 Hodak E, Gottlieb AB, Segal T, Politi Y, Maron L, Sulkes J, et al. Climatotherapy at the Dead Sea is a remittive therapy for psoriasis: combined effects on epidermal and immunologic activation. *J Am Acad Dermatol*. 2003 Sep;49(3):451-7.
- 15 Wiedow O, Streit V, Christophers E, Stander M. Liberation of human leukocyte elastase by hypertonic saline baths in psoriasis. *Hautarzt*. 1989 Aug;40(8):518-22.
- 16 Gruner S, Zwirner A, Boonen H, Sönnichsen N. Effect of treatment with salt from the Dead Sea (Tomesa therapy) on epidermal Langerhans cells-a clinical study. *Z Hautkr*. 1990 Dec;65(12):1146-51.

- 17 Levi-Schaffer F, Shani J, Politi Y, Rubinchik E, Brenner S. Inhibition of proliferation of psoriatic and healthy fibroblasts in cell culture by selected Dead-sea salts. *Pharmacology*. 1996 May;52(5):321-8.
- 18 Shani J, Sharon R, Koren R, Even-Paz Z. Effect of Dead-Sea brine and its main salts on cell growth in culture. *Pharmacology*. 1987;35(6):339-47.
- 19 Nissen JB, Avrach WW, Hansen ES, Stengaard-Pedersen K, Kragballe K. Increased levels of enkephalin following natural sunlight (combined with salt water bathing at the Dead Sea) and ultraviolet A irradiation. *Br J Dermatol*. 1998 Dec;139(6):1012-9.
- 20 Cohen AD, Van-Dijk D, Naggan L, Vardy DA. Effectiveness of climatotherapy at the Dead Sea for psoriasis vulgaris: A community-oriented study introducing the 'Beer Sheva Psoriasis Severity Score'. *J Dermatolog Treat*. 2005;16(5-6):308-13.
- 21 Stasić A, Batinac T, Komadina S. Heliomarinotherapy in psoriasis. *Acta Dermatovenerol Croat*. 2004;12(1):51-4.
- 22 Palić VP, Fedotov VP. The combined treatment of psoriasis using curative factors from the Sea of Azov. *Vestn Dermatol Venerol*. 1990;(7):34-8.
- 23 Holló P, Gonzalez R, Kása M, Horváth A. Synchronous balneophototherapy is effective for the different clinical types of psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2005 Sep;19(5):578-81.
- 24 Tsubaki T, Saito H, Iikura Y. Changes in histamine levels in skin chambers. Application for clinical evaluation of atopic dermatitis--report 2. *Arerugi*. 1994 May;43(5):619-24.
- 25 Hataguchi Y, Tai H, Nakajima H, Kimata H. Drinking deep-sea water restores mineral imbalance in atopic eczema/dermatitis syndrome. *Eur J Clin Nutr*. 2005 Sep;59(9):1093-6.
- 26 Adachi J, Sumitsuzi H, Endo K, Fukuzumi T, Aoki T. Evaluation of the effect of short-term application of deep sea water on atopic dermatitis. *Arerugi*. 1998 Jan;47(1):57-60.
- 27 Kimata H, Tai H, Nakagawa K, Yokoyama Y, Nakajima H, Ikegami Y. Improvement of skin symptoms and mineral imbalance by drinking deep sea water in patients with atopic eczema/dermatitis syndrome (AEDS). *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2002;45(2):83-4.
- 28 Turner MA, Devlin J, David TJ. Holidays and atopic eczema. *Arch Dis Child*. 1991 Feb;66(2):212-5.
- 29 Greiner J, Diezel W. Inflammation-inhibiting effect of magnesium ions in contact eczema reactions. *Hautarzt*. 1990 Nov;41(11):602-5.
- 30 Proksch E, Nissen HP, Bremgartner M, Urquhart C. Bathing in a magnesium-rich Dead Sea salt solution improves skin barrier function, enhances skin hydration, and reduces inflammation in atopic dry skin. *Int J Dermatol*. 2005 Feb;44(2):151-7.
- 31 Harari M, Shani J, Seidl V, Hristakieva E. Climatotherapy of atopic dermatitis at the Dead Sea: demographic evaluation and cost-effectiveness. *Int J Dermatol*. 2000 Jan;39(1):59-69.

- 32 Schempp CM, Müller K, Schulte-Mönting J, Schöpf E, Simon JC. Salt water bathing prior to UVB irradiation leads to a decrease of the minimal erythema dose and an increased erythema index without affecting skin pigmentation. *Photochem Photobiol.* 1999 Mar;69(3):341-4.
- 33 David M, Tsukrov B, Adler B, Hershko K, Pavlotski F, Rozenman D, et al. Actinic damage among patients with psoriasis treated by climatotherapy at the Dead Sea. *J Am Acad Dermatol.* 2005 Mar;52(3 Pt 1):445-50.
- 34 Agostini G, Martini P, Agostini S, Dellavalle F. Active properties and therapeutic effects of San Giovanni Spa mud (Portoferraio, Elba Island). *Minerva Med.* 1996 Sep;87(9):427-32.
- 35 Yoshizawa Y, Tanojo H, Kim SJ, Maibach HI. Sea water or its components alter experimental irritant dermatitis in man. *Skin Res Technol.* 2001 Feb;7(1):36-9.
- 36 Bombardelli E. Phytosome: new cosmetic delivery system. *Boll Chim Farm.* 1991 Dec;130(11):431-8.
- 37 Verdolini R, Bugatti L, Filosa G, Mannello B, Lawlor F, Cerio RR. Old fashioned sodium bicarbonate baths for the treatment of psoriasis in the era of futuristic biologics: an old ally to be rescued. *J Dermatolog Treat.* 2005 Feb;16(1):26-30.
- 38 Holmström M, Rosén G, Wåhlander L. Effect of nasal lavage on nasal symptoms and physiology in wood industry workers. *Rhinology.* 1997 Sep;35(3):108-12.
- 39 Seppey M, Schweri T, Häusler R. Comparative randomised clinical study of tolerability and efficacy of Rhinomer Force 3 versus a reference product in post-operative care of the nasal fossae after endonasal surgery. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 1996 Mar-Apr;58(2):87-92.
- 40 Baburina EA. Impact of chemotherapy in combination with Marepomiel on the content of trace and macroelements in patients with pulmonary tuberculosis. *Probl Tuberk.* 1997;(5):26-7.
- 41 Pigret D, Jankowski R. Management of post-ethmoidectomy crust formation: randomized single-blind clinical trial comparing pressurized seawater versus antiseptic/mucolytic saline. *Rhinology.* 1996 Mar;34(1):38-40.
- 42 Traissac L, Ohayon-Courtes C, Dufour P, Bordenave L. Nasal washing with Physiomer ... 10 years later: 1988-1998. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* 1999;120(2):133-5.
- 43 Urbanovich LI, Chubar' AP, Zarechnaia IP. Effect of climate exposure on immunologic indices during the treatment of gingivitis in children. *Stomatologiya (Mosk).* 1989 Jan-Feb;68(1):73-4.
- 44 Brzezinska H, Golebiowska M, Stafczyk A, Zakrzewska A. Effect of climate therapy on the functional state of the respiratory system of children with nasal obstruction. *Pediatr Pol.* 1988 Jun;63(6):364-70.
- 45 Alkiewicz J, Lasecka K, Malolepsza K, Bugaj U. Effect of active respiratory kinesitherapy on basic spirometric indicators in children with recurrent bronchitis treated in sea climate. *Pol Tyg Lek.* 1988 May 2-9;43(18-19):589-92.

- 46 Zhuravskaia NS, Shakirova OV, Derkacheva LN, Kobzar' OG. Treatment and rehabilitation of pulmonological patients with use of climatic factors. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2005 Jan-Feb;(1):49-53.
- 47 Schutze G. Possibilities for a reduction of long-term steroid treatment in asthmatic children during a stay in northsea climate. *Monatsschr Kinderheilkd.* 1976 Jul;124(7):557-62.
- 48 Folkesson HG, Kheradmand F, Matthay MA. The effect of salt water on alveolar epithelial barrier function. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994 Dec;150(6 Pt 1):1555-63.
- 49 Reinhardt W, Freygang E, Kummer G, Gosselink M, Jockenhövel F, Benker G, Reinwein D, Mann K. Significant changes in thyroid hormone parameters after a four week recreation period at the North Sea without alterations of iodine intake. *Eur J Med Res.* 1997 May 28;2(5):209-14.
- 50 Testud F, Du Boullay H. Sea alga based food complements and dysthyroidism: a possible connexion? *Rev Med Interne.* 2006 May; 27(5):429-30.
- 51 Chapala NA. Results of treating neurologic complications in patients with diabetes mellitus at the Mirgorod resort. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 1977 Jul-Aug;(4):72-3.
- 52 Van Kaer L. Drugs from the sea: a marine sponge-derived compound prevents Type 1 diabetes. *ScientificWorldJournal.* 2001 Nov 6;1:630-2.
- 53 Pagliaro P, Zamparo P. Quantitative evaluation of the stretch reflex before and after hydro kinesy therapy in patients affected by spastic paresis. *J Electromyogr Kinesiol.* 1999 Apr;9(2):141-8.
- 54 Zamparo P, Pagliaro P. The energy cost of level walking before and after hydro-kinesi therapy in patients with spastic paresis. *Scand J Med Sci Sports.* 1998 Aug;8(4):222-8.
- 55 Beliaev AF. Effect of slime mud applications and sea baths on the state of cellular immunity in patients with traumatic spinal cord diseases. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 1983 Nov-Dec;(6):59-60.
- 56 Paran E, Neuman L, Sukenik S. Blood pressure changes at the Dead Sea (a low altitude area). *J Hum Hypertens.* 1998 Aug;12(8):551-5.
- 57 Merati J, Solimene U, Cherina A, Piccini J, Vaistainas A. Thalassotherapy effect on cardiovascular system and cardiac rhythm variability. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2005 Jan-Feb;(1):13-6.
- 58 Mulot JP. Therapeutic possibilities of venolymphatic disorders using thalassotherapy. *Phlebologie.* 1988 Apr-Jun;41(2):413-20.
- 59 Fleisher JM, Jones F, Kay D, Stanwell-Smith R, Wyer M, Morano R. Water and non-water-related risk factors for gastroenteritis among bathers exposed to sewage-contaminated marine waters. *Int J Epidemiol.* 1993 Aug;22(4):698-708.
- 60 Trzeciak W, Trzeciak B. Evaluation of health resort treatment of the female climacteric in a seaside climate. *Ginekol Pol.* 1986 Aug;57(8):544-8.
- 61 Fetisova IuG. Methods of management of sanatoria for patients with urologic diseases. *Probl Sotsialnoi Gig Istor Med.* 2000 Nov-Dec;(6):29-34.

- 62 Smith CA, Collins CT, Cyna AM, Crowther CA. Complementary and alternative therapies for pain management in labour. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2006 Oct 18;(4):CD003521.
- 63 Tsuchiya Y, Shimizu T, Tazawa T, Shibuya N, Nakamura K, Yamamoto M. Changes in plasma lactate and pyruvate concentrations after taking a bath in hot deep seawater. *Tohoku J Exp Med.* 2003 Dec;201(4):201-11.
- 64 Kawahara K, Tancharoen S, Hashiguchi T, Unoshima M, Ito T, Kikuchi K, et al. Inhibition of HMGB1 by deep ocean water attenuates endotoxin-induced sepsis. *Med Hypotheses.* 2007;68(6):1429-30.
- 65 Takagi M, Karseno, Yoshida T. Effect of salt concentration on intracellular accumulation of lipids and triacylglyceride in marine microalgae *Dunaliella* cells. *J Biosci Bioeng.* 2006 Mar;101(3):223-6.
- 66 Li SX, Zheng FY, Hong HS, Deng NS, Zhou XY. Photo-oxidation of Sb(III) in the seawater by marine phytoplankton-transition metals-light system. *Chemosphere.* 2006 Nov;65(8):1432-9. Epub 2006 Jun 2.
- 67 Jean WD, Shieh WY, Liu TY. *Thalassomonas agarivorans* sp. nov., a marine agarolytic bacterium isolated from shallow coastal water of An-Ping Harbour, Taiwan, and emended description of the genus *Thalassomonas*. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2006 Jun;56(Pt 6):1245-50.
- 68 Yoon JH, Kang SJ, Oh TK. *Polaribacter dokdonensis* sp. nov., isolated from seawater. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2006 Jun;56(Pt 6):1251-5.
- 69 El-Arabi AM. Natural radioactivity in sand used in thermal therapy at the Red Sea Coast. *J Environ Radioact.* 2005;81(1):11-9.
- 70 Nagle DG, Zhou YD, Mora FD, Mohammed KA, Kim YP. Mechanism targeted discovery of antitumor marine natural products. *Curr Med Chem.* 2004 Jul;11(13):1725-56.
- 71 Newman DJ, Cragg GM. Advanced preclinical and clinical trials of natural products and related compounds from marine sources. *Curr Med Chem.* 2004 Jul;11(13):1693-713.
- 72 O'Hanlon LH. Scientists are searching the seas for cancer drugs. *J Natl Cancer Inst.* 2006 May 17;98(10):662-3.
- 73 Hansen E, Eilertsen HC, Ernstsén A, Geneviere AM. Anti-mitotic activity towards sea urchin embryos in extracts from the marine haptophycean *Phaeocystis pouchetii* (Hariot) Lagerheim collected along the coast of northern Norway. *Toxicon.* 2003 Jun;41(7):803-12.
- 74 Tang X, Li J, Xin X, Geng M. A new marine-derived sulfated polysaccharide from brown alga suppresses tumor metastasis both in vitro and in vivo. *Cancer Biol Ther.* 2006 Nov;5(11):1474-80. Epub 2006 Nov 14.
- 75 Stone OJ. The role of the primitive sea in the natural selection of iodides as a regulating factor in inflammation. *Med Hypotheses.* 1988 Mar;25(3):125-9.
- 76 Apyrshko GN, Ivanov VN, Milchakova NA, Nekhoroshev MV. Mediterranean and Black Sea organisms and algae from mariculture as sources of antitumor drugs. *Exp Oncol.* 2005 Jun;27(2):94-5.

- 77 González-Santiago L, Suárez Y, Zarich N, Muñoz-Alonso MJ, Cuadrado A, Martínez T, et al. Aplidin induces JNK-dependent apoptosis in human breast cancer cells via alteration of glutathione homeostasis, Rac1 GTPase activation, and MKP-1 phosphatase downregulation. *Cell Death Differ.* 2006 Nov;13(11):1968-81.
- 78 Cuadrado A, Garcia-Fernandez LF, Gonzalez L, Suarez Y, Losada A, Alcaide V, et al. Aplidin induces apoptosis in human cancer cells via glutathione depletion and sustained activation of the epidermal growth factor receptor, Src, JNK, and p38 MAPK. *J Biol Chem.* 2003 Jan 3;278(1):241-50.
- 79 Moneo V, Serelde BG, Fominaya J, Leal JF, Blanco-Aparicio C, Romero L, et al. Extreme sensitivity to Yondelis (Trabectedin, ET-743) in low passaged sarcoma cell lines correlates with mutated p53. *J Cell Biochem.* 2007 Feb 1;100(2):339-48.
- 80 Herrero AB, Martín-Castellanos C, Marco E, Gago F, Moreno S. Cross-talk between nucleotide excision and homologous recombination DNA repair pathways in the mechanism of action of antitumor trabectedin. *Cancer Res.* 2006 Aug 15;66(16):8155-62.