

# Efectos sistémicos de los fangos minerales. Revisión de la literatura de los últimos 10 años

Daniel De MICHELE, Marta GIACOMINO,  
Marcos UNTURA FILHO, Andrés BELDERRAIN

Departamento de Postgrado Facultad de Ciencias de la Salud.  
Universidad Nacional de Entre Ríos. Argentina  
3260 - Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina  
demichele@fcs.uner.edu.ar

## RESUMEN

El propósito de este trabajo es revisar la literatura médica indexada de los últimos 10 años para recopilar y poner al día los hallazgos relacionados con la acción de los peloides sobre fisiología y patología humanas. Hay una notable preponderancia de autores europeos en la literatura revisada. Los fangos salinos tienen propiedades térmicas superiores a las del agua termal debidos a sus elevados valores de viscosidad dinámica. Su acción como agente físico local en procesos articulares, ya no se discute. Su acción sistémica se produce por la concurrencia de múltiples mecanismos; liberación de mediadores químicos, modificación de las hormonas de la inflamación, mejoría de niveles de compuestos involucrados en la homeostasis del cartílago articular, alteración de fenómenos de oxidorreducción y mediadores del stress. De esta manera, su acción puede separarse de sus propiedades térmicas y muchos efectos sistémicos permanecen detectables luego de la normalización de la temperatura de la piel. En los últimos 10 años se han conocido varios mecanismos de acción sistémicos que explican acciones de los fangos salinos sobre la patología y fisiología humanas.

**Palabras clave:** Peloide, Barro, Fango, Peloterapia, Fangoterapia

## Systemics effects of minerals muds. A ten years literature review

### ABSTRACT

Objetives: mud systemic actions reported in last 10 years in medical literature are reviewed. Preponderance of European authors in literature, is remarkable. Almost there is no doubt about the nature of local mud effects on certain clinical settings, such as degenerative articular processes, skin disorders, and others. Thermal effect of the water bath is substantially smaller than that of the peat and mud applications, due to the high values of the dynamic viscosity. System action occur because of overlapping of several mechanisms; chemical mediators releasing, inflammation hormones, nitric oxide and serum levels of some amino acids modifications, beta-endorphin levels, some changes in performance of leukocytes and macrophages, drop of pro-inflammatory cytokines, and other. The microcirculatory changes mud-induced, in some instances, lasted longer than did the temperature increase. Thus, the biochemical action has aside from their physical-thermal effects. Several systemic effects of saline muds over human physiology and pathology, have been cleared in last 10 years.

**Key words:** Mud Therapy, Peloid, Mud, Pelotherapy, Fangotherapy, Mud Bath, Mud Pack, Peat Therapy

## INTRODUCCION

Es natural que previo al desarrollo de la medicina científica, el hombre primitivo haya buscado en su hábitat antes que en cualquier otra parte, elementos para remediar sus dolencias: especialmente del suelo y reino vegetal. Así utilizó en su provecho sales, plantas, hongos, mohos, frutos, surgentes de aguas, minerales, algas, flores, barro, etc.

Desde esas épocas remotas, sabemos que los fangos tienen algún tipo de acción que parece modificar el proceso inflamatorio articular y favorecer la reparación de la capa cutánea cuando esta pierde su continuidad o es agredida por diversas noxas.

Muchos de los metales contenidos en los fangos, después han sido incorporados por la terapéutica a preparaciones tópicas y aun sistémicas y a través de su uso por años, hemos aprendido que son farmacológicamente activos. A pesar de que empíricamente se conoce la acción benéfica de los fangos salinos en enfermedades reumáticas y cutáneas, solo recientemente estamos comprendiendo los mecanismos biológicos a través de los cuales se producen estas acciones.

## OBJETIVOS

En este trabajo nos proponemos revisar la literatura médica para relevar el conocimiento acumulado, especialmente en los últimos 10 años sobre el mecanismo de acción local y sistémico de los fangos minerales.

## EFFECTOS LOCALES DE LOS FANGOS SALINOS

Empíricamente se conoce la acción benéfica de los fangos termales en el proceso degenerativo articular y en algunas lesiones de la piel, desde hace siglos<sup>1</sup>.

El efecto local del fango térmico mineral hoy, casi no se discute. Desde siempre se ha considerado que su utilización, es una modalidad de la fisioterapia, y que cuando exhibe poder analgésico sobre articulaciones con procesos inflamatorios crónicos, éste se debe a sus propiedades térmicas. Es decir, se trata de un agente físico cuyo efecto se produce por contacto y solo en el lugar en que es aplicado.

Las propiedades termales del fango y la turba (capacidad termal específica, tasa de enfriamiento, coeficiente de transferencia de temperatura y coeficiente de conductividad termal) son superiores a la del agua termal. Esto se debe a los elevados valores de viscosidad dinámica, lo cual retarda el enfriamiento por convección cuando son aplicados sobre la piel<sup>2</sup>.

Flusser, utilizando el Índice de Lequesne (severidad de la gonartrosis) y otros *scores* de dolor, comunica que el fango natural rico en minerales aplicado en compresas en pacientes reduce el dolor en tratamientos de 3 semanas<sup>3</sup>.

Hallazgos similares fueron reportados por Wigler, quien informa significativa mejoría en el dolor nocturno, índice de severidad y *score* de dolor en artrosis de rodilla, concluyendo que la aplicación de fango es una herramienta valiosa para controlar el dolor articular en este síndrome<sup>4</sup>.

Sin embargo, la teoría de la acción física (calor local), para justificar la acción benéfica de los fangos salinos termales, difícilmente pueda explicar fenómenos que se verifican aun mucho tiempo después de la exposición y mucho menos aún, la alteración de mediadores sistémicos registrada en la sangre tras su aplicación.

Si la acción fuera solo la de un agente físico local, debería cesar después de retirado. Sabemos en cambio, que la mejoría del dolor articular en la enfermedad degenerativa articular, así como la remisión de lesiones de la piel, suele perdurar bastante tiempo después de la aplicación de este agente físico, por lo cual, es legítimo inferir que hay otros mecanismos de acción involucrados en este fenómeno, los que no conocemos muy bien. Si efectivamente esto es lo que ocurre, estas reacciones necesariamente han de ser sistémicas y gatilladas por la exposición inicial, independizándose luego, del agente físico que las ocasionó.

## EFFECTOS SISTÉMICOS DE LOS FANGOS MINERALES

Mas allá de la absorción de sustancias a través de la piel que ha sido recientemente reportada (Karagulle, 2006)<sup>5</sup>, ya sabíamos que la exposición al agua termal sulfurada durante período de 3 semanas induce reducción del *stress* oxidativo, modificaciones de la superóxido dismutasa (SOD) y cambios benéficos en los niveles de lípidos (excepto los triglicéridos)<sup>6</sup>. También sabemos —como ha sido dicho antes— que las propiedades térmicas de fangos y turbas son superiores a las del agua termal (Beer, 2003).

Cambios significativos del flujo vascular cutáneo medido con flujometría doppler-láser tras la aplicación de fangos alrededor del surco deltopectoral, han sido registrados en estudios con pacientes libres de fármacos vasoactivos<sup>7</sup>. En el mismo estudio, se detectó un aumento de la temperatura cutánea de 1.8 +/- 0.2° C., y un *score* vasomotor notablemente elevado del lado tratado. Sin embargo la conclusion final de los autores, es que los cambios vasomotores inducidos por la aplicacion de fango elevan el flujo cutáneo, pero este incremento no se correlaciona totalmente con la vasodilatacion esperada por la elevación de la temperatura cutánea. Por otro lado, estas modificaciones circulatorias permanecieron mas alla la nomalización de la temperatura. Tales hallazgos sugieren la superposición de otro mecanismo aun no conocido que explique los fenómenos registrados y que parece inducido por la aplicación local de fango.

Modificaciones en los niveles séricos de aminoácidos como triptofano, cisteína y citrulina luego de la aplicación de fangos en osteoartritis, dan cuenta de ulteriores fenómenos generados a distancia por la exposición<sup>8</sup>.

Otros autores informan que algunos de los mediadores de la homeostasis del cartílago articular, como la mieloperoxidasa y el óxido nítrico registran modificaciones beneficiosas frente a la exposición a fangos en artritis inflamatoria, sugiriendo nuevamente acción sistémica<sup>9</sup>.

Por otro lado, algunos de los mediadores de la inflamación bien identificados, incluyendo endorfinas y hormonas de stress (ACTH y Cortisol), parecen alterar sus valores plasmáticos en pacientes con osteoartritis que utilizan fangos, lo cual sugiere que la acción antiinflamatoria no es mediada solo por acción física local o por el efecto placebo<sup>10-11</sup>.

Pizzoferrato (2000) halló notable descenso de las endorfinas plasmáticas 12 días tras la exposición inicial y hasta 30 días después. El comportamiento de la ACTH y Cortisol, muestra un patrón semejante al de la beta endorfina, sugiriendo como conclusión, que la cascada de fenómenos que ocurren y explican este patrón bioquímico es: disminución de la inflamación, atenuación del dolor y finalmente, disminución del *stress*.

Un tipo de fango, la turba, ha sido recientemente estudiado por autores europeos, quienes han obtenido valiosas conclusiones. El efecto de la turba ha podido separarse de su acción térmica, y se ha sugerido que se debería a los metales pesados que la componen (plomo, manganeso, cadmio y cobre) cuyas trazas pueden detectarse en orina de 24 horas por espectrometría atómica, tras la exposición. Beer en un estudio con grupo control, sugiere que la elevación de los niveles de estradiol en plasma de pacientes postmenopáusicas, tras la exposición a este tipo de fangos, se debe a los metales pesados de la turba<sup>12</sup>.

El probable contenido de esteroides en el fango, ha sido también objeto de comunicaciones<sup>13</sup> y recientemente se ha sugerido que ciertos fangos hipersalinos (Mar Muerto) poseen actividad bactericida. Ma'or (2006) informa que el fango estudiado contiene una sorprendente pequeña cantidad de bacterias. En un antibiograma especialmente diseñado para contener éste fango en sus discos, descubrió inhibición del desarrollo de *Candida* y *Propionibacterium*. Resta aclarar el mecanismo de la aparente acción bactericida sobre ciertas cepas de microorganismos demostrada *in vitro*<sup>14</sup>.

En la actualidad un grupo de investigadores argentinos intentan replicar la experiencia de los autores israelíes, con fango volcánico de la Patagonia. (Basualdo J, et al. «Acción Antimicrobiana de los Fangos de Copahue, Neuquén» - comunicación del autor, no publicada).

Algunos de los efectos antiinflamatorios de los peloides, ha podido reproducirse en el laboratorio, en animales de experimentación con artritis inducida. Dosando niveles de las dos principales citocinas pro-inflamatorias; TNF alpha e IL-1 beta (Factor de Necrosis Tumoral alfa e Interleukina 1 beta), estos autores pudieron objetivar la actividad del proceso inflamatorio provocado en el laboratorio en ratas, y seguir su evolución tras el tratamiento de tres grupos en los cuales se usó fango,

indometacina y ClNa 0,9 % (grupo control). Objetivaron el proceso inflamatorio en los animales, tanto en su aspecto bioquímico (TNF alfa e IL-1beta) como en la macroscopía con pletismometría y hallaron mayor reducción de la inflamación en el grupo que recibió fango en relación al grupo control ( $p < 0.01$ )<sup>15</sup>.

Autores rusos sugirieron recientemente (2004) que modificaciones en la actividad de neutrófilos y macrófagos intervinientes en el proceso inflamatorio, pudieran tener algún lugar en la acción sistémica de los fangos salinos<sup>16</sup>.

## USO EN SÍNDROMES ESPECÍFICOS

En los últimos años hay un importante número de publicaciones que sostienen las propiedades antiflogísticas de ciertos fangos probadas en enfermedades articulares y cutáneas como la artritis reumatoidea<sup>17</sup>, osteoartritis<sup>18-19</sup>, así como en la espondilitis anquilosante<sup>20-21</sup>, la artritis psoriática<sup>22</sup> y la psoriasis<sup>23-24-25</sup>.

La utilización de la acción antiinflamatoria de los fangos en la rehabilitación de lesiones neurológicas periféricas, ha sido sugerida por Tarkhan-Muuravi (2006). Este autor examina el resultado de su aplicación a pacientes con trauma de troncos nerviosos en la rehabilitación de pacientes con neuroapraxia y axonotmesis<sup>26</sup>.

A su vez, autores alemanes informan que cierto tipo de fango (turba) ha sido utilizado en mujeres con vejiga irritable (Beer, 2001).

Una mención especial, merece por lo singular, la línea terapéutica desarrollada por autores israelíes con los fangos hipersalinos únicos provenientes del Mar Muerto, en el manejo de algunas entidades reumáticas y cutáneas (psoriasis, artritis psoriática, fibromialgia y otras)<sup>27-28-29-30-31</sup>.

Por otro lado, la acción de los fangos sobre la humedad de la piel y la secreción sebácea ha sido objetivada por medición del pH y sebotría por autores italianos<sup>32</sup>.

La contribución del Radon<sup>222</sup> a los efectos benéficos reportados, es muy difícil de probar, ya que se hace casi imposible separar las acciones de los fangos y las aguas del efecto *per se* de este gas noble. Por lo mismo, casi no hay estudios que objetiven la acción específica y aislada del Radon<sup>222</sup> sobre la fisiología y patología humana. Sabemos sin embargo, que la exposición ocasional a este agente radiógeno (como la de un usuario de establecimientos balnearios) no es riesgosa. Constituye un capítulo especial que excede el propósito de esta revisión, la exposición continua al Radon<sup>222</sup>, tras la cual se han detectado riesgos para la salud<sup>33</sup>.

## Conclusiones

La acción de los fangos salinos se conoce empíricamente desde por lo menos 25 siglos. En los últimos 15 años, varios grupos de investigadores han

aportado conocimiento sobre los efectos sistémicos que ocurren, además de los locales, cuando la piel humana es expuesta a diversos tipos de fangos salinos. Han sido comunicadas acciones a distancia del sitio de aplicación vehiculizadas a través de mediadores químicos, hormonas, compuestos involucrados en la homeostasis del cartílago articular, fenómenos de oxidorreducción y mediadores del *stress*.

Esta característica de los fangos salinos de actuar *in situ* y a distancia a través de mediadores químicos, da a los fangos salinos un status de herramienta terapéutica singular en procesos articulares y cutáneos.

No debe olvidarse que es muy probable que además de las acciones comunicadas, su aplicación un ambiente de tranquilidad y paz, un paisaje en armonía, el relax y el placer que rodean a la fangoterapia, pudieran tener un lugar no menor en los resultados que se reportan, potenciando su efecto placebo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Knusel O. Balneology - myth versus. Reality. Ther Umsch. 2001 Aug; 58(8):465-9.
- 2 Beer AM, Grozeva A, Sagorchev P, Lukanov J. Comparative study of the thermal properties of mud and peat solutions applied in clinical practice. Biomed Tech (Berl). 2003 Nov;48(11):301-5.
- 3 Flusser D, Abu-Shakra M, Friger M, Codish S, Sukenik S. Therapy with mud compresses for knee osteoarthritis: comparison of natural mud preparations with mineral-depleted mud. J Clin Rheumatol. 2002 Aug;8(4):197-203.
- 4 Wigler I, Elkayam O, Paran D, Yaron M. Spa therapy for gonarthrosis: a prospective study. Rheumatol Int. 1995;15 (2):65-8.
- 5 Karagulle O, Kleczka T, Vidal C, Candir F, Gundermann G, Kulpmann WR, Gehrke A, Gutenbrunner C. Magnesium absorption from mineral waters of different magnesium content in healthy subjects. Forsch Komplementarmed. 2006 Feb;13(1):9-14.
- 6 Ekmekcioglu C, Strauss-Blasche G, Holzer F, Marktl W. Effect of sulfur baths on antioxidative defense systems, peroxide concentrations and lipid levels in patients with degenerative osteoarthritis. Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd. 2002; 9(4):216-20.
- 7 Poensin D, Carpentier PH, Féchoz C, Gasparini S. Effects of mud pack treatment on skin Microcirculation. Joint Bone Spine 2003, 70, 5:367-70.
- 8 Bagnato G, De Filippis LG, Morgante S, Morgante ML, Farina G, Caliri A, Romano C, D'Avola G, Pinelli P, Calpona PR, Streva P, Resta ML, De Luca G, Di Giorgio R. Clinical improvement and serum amino acid levels after mud-bath therapy. Int J Clin Pharmacol Res. 2004;24(2-3):39-47.

- 9 Bellometti S, Poletto M, Gregotti C, Richelmi P, Berte F. Mud bath therapy influences nitric oxide, myeloperoxidase and glutathione peroxidase serum levels in arthritic patients. *Int J Clin Pharmacol Res.* 2000;20 (3-4):69-80.
- 10 Pizzoferrato A, Garzia I, Cenni E, Pratelli L, Tarabusi C. Beta-endorphin and stress hormones in patients affected by osteoarthritis undergoing thermal mud therapy. *Minerva Med.* 2000 Oct;91 (10):239-45.
- 11 Giusti P, Cima L, Tinello A, Cozzi F, Targa L, Lazzarin P, Todesco S. Stress hormones liberated by fangotherapy. ACTH and beta-endorphin levels under heat stress. *Fortschr Med.* 1990 Nov 10;108(32):601-3.
- 12 Beer AM, Fey S, Walch S, Luthgens K, Ostermann T, Lukanov J. The effect of peat components on endocrine and immunological parameters and on trace elements-results of two pilot studies. *Clin Lab.* 2001;47 (3-4):161-7.
- 13 Aquino RP, Behar I, De Luca C, Senatore F. The presence of steroid compounds in therapeutic muds. *Boll Soc Ital Biol Sper.* 1985 Sep 30;61(9):1261-6.
- 14 Ma'or Z, Henis Y, Alon Y, Orlov E, Sorensen KB, Oren A. Antimicrobial properties of Dead Sea black mineral mud. *Int J Dermatol.* 2006 May;45:504-11.
- 15 Cozzi F, Carrara M, Sfriso P, Todesco S, Cima L. Anti-inflammatory effect of mud-bath applications on adjuvant arthritis in rats. *Clin Exp Rheumatol.* 2004 Nov-Dec;22(6):763-6.
- 16 Starichkov AA, Bondareva ZG. The role of leukocytes in mechanism of action of balneopeloidotherapy. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2004 Sep-Oct;(5):29-31.
- 17 Codish S, Abu-Shakra M, Flusser D, Friger M, Sukenik S. Mud compress therapy for the hands of patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatol Int.* 2005 Jan;25(1):49-54.
- 18 Grassi M, Lucchetta MC, Rini GB, Raffa S. Fangotherapy in chronic degenerative rheumatic diseases. *Clin Ter.* 2003 Jan-Feb;154(1):45-8.
- 19 Grigor'eva VD, Orus-ool VK, Fedorova NE. Low-temperature peloids in rehabilitating osteoarthritis Patients. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2001 Sep-Oct;(5):8-11.
- 20 Barnatskii VV. Effects of radon and peloid therapy on functional condition and quality of life in patients with seronegative spondyloarthritis. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2005 May(3):26-30.
- 21 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;7:443-6.
- 22 Guliaeva EN, Grigor'eva VD, Derevnina NA, Gontar' EV. The effect of carbon dioxide baths and applications of low-temperature peloids on the immune function of patients with psoriatic arthritis. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 1999 May-Jun;(3):31-5.
- 23 Costantino M, Lampa E. Psoriasis and mud bath therapy: clinical-experimental study. *Clin Ter.* 2005 Jul-Aug;156(4):145-9.

- 24 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 May-Jun;154:167-71.
- 25 Ubogui J, Stengel F, Kien M, Sevinsky L, Rodriguez-Lupo L. Thermalism in Argentina - alternative or complementary dermatologic therapy. *Arch dermatol.* 1998;134:1411-1412.
- 26 Tarkhan-Muuravi ID, Dzhakobiia NV. Effect of complex rehabilitation by physical factors (therapeutic mud, waves of millimeter range) on the indices of inflammation process and immune status in patients with traumas of peripheral nervous system. *Georgian Med News.* 2006 Mar;(132):72-6.
- 27 Elkayam O, Ophir J, Brener S. Immediate and delayed effects of treatment at the Dead Sea in patients with psoriatic arthritis. *Rheumatol Int.* 2000;19(3):77-82.
- 28 Sukenik S, Giryas H. Treatment of psoriatic arthritis at the Dead Sea. *J Rheumatol.* 1994 Jul;21(7):1305-9.
- 29 Sukenik S, Baradin R. Balneotherapy at the Dead Sea area for patients with psoriatic arthritis and concomitant fibromyalgia. *Isr Med Assoc J.* 2001 Feb;3(2):147-50.
- 30 Neumann L, Sukenik S. 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.
- 31 Sukenik S, Abu-Shakra M. Dead Sea and Tiberias as health resort areas for patients suffering from different types of arthritis. *Harefuah.* 2006 Feb;145(2):117-22, 165.
- 32 Carabelli A, De Bernardi di Valserra G, De Bernardi di Valserra M, Tripodi S, Bellotti E, Pozzi R, Campiglia C, Arcangeli P. Effect of thermal mud baths on normal, dry and seborrheic skin. *Clin Ter.* 1998 Jul-Aug;149(4):271-5.
- 33 Ellett W. The BEIR IV Report. *Radiat Res.* 1988 Oct;116(1):173-4.