

COSMETICA OSMOTICA

COSMÉTICA TERMAL DEL BALNEARIO DE LANJARÓN

José M. Carbajo. Farmacéutico

CONCEPTO DE OSMOSIS

El agua se mueve fácilmente cruzando las membranas celulares a través de unos canales proteicos por un proceso que se denomina ósmosis. La osmosis es el movimiento del agua a través de membranas semipermeables desde soluciones con baja concentración de sales hasta soluciones con alta concentración. Los iones son moléculas con una gran capacidad de absorber agua (higroscópicas) y necesitan solvarse (adsorber agua) para estabilizar su estructura. Consecuentemente, los medios más salinos absorben agua o lo que lo mismo, el agua se dirige hacia donde existe una mayor concentración de iones.

Dos medios son isotónicos cuando la concentración de las sales disueltas a ambos de la membrana es la misma. Cuando las células están en una solución isotónica, el movimiento de agua hacia fuera está balanceado con el movimiento de agua hacia dentro. El suero fisiológico, solución de NaCl (sal) en agua a una proporción del 0,9%, constituye el modelo isotónico para las células animales. Esta solución protege los daños celulares que originan los efectos osmóticos.

Una solución es hipotónica cuando la concentración de los sales disueltas en el medio extracelular es menor que en la célula. En condiciones hipotónicas, hay un movimiento de agua hacia dentro de la célula y se infla, de tal forma que si el agua no es expulsada de la célula puede estallar y destruirse.

Una solución es hipertónica cuando la concentración de sales disueltas es mayor en el medio extracelular que en la célula. En condiciones hipertónicas, hay un movimiento de agua hacia fuera y la célula se encoge y deshidrata, perdiendo muchas funciones fisiológicas, capacidad de funcionamiento y facultad de dividirse.

Los medios hipertónicos, como la salmuera o los jarabes, han sido utilizados desde la antigüedad para conservar alimentos. Ello era posible debido a que los microorganismos que causan la putrefacción, son deshidratados en esos medios hipertónicos y son incapaces de funcionar y multiplicarse. Si las células son restituidas a un estado isotónico o hipotónico, el agua vuelve a entrar a la célula y se restaura su funcionamiento normal.

DEFENSA EPIDÉRMICA CONTRA LAS SALES

Las células de la piel poseen membranas semipermeables sensibles a los cambios de la presión osmótica externa. Para mantener la viabilidad, las células tienen que regular su hidratación y volumen celular. Las células se adaptan a la presión osmótica externa a través de la acumulación de iones inorgánicos de bajo peso molecular y moléculas orgánicas que regulan el contenido de agua. Estas moléculas se denominan **osmolitos**.

Estos osmolitos son capaces de garantizar la constancia del volumen celular que requieren los queratinocitos en cada nivel de la epidermis y se previenen así las alteraciones del metabolismo celular, incluso en concentraciones de sales elevadas. Estas moléculas han demostrado efectividad frente a la salinidad, el calor, la deshidratación y el congelamiento (Welch y col.), incluso frente al estrés oxidativo (Yancey y col.), daños originados por la radiación ultravioleta (RUV) (Rosette y col.) y en los procesos de cicatrización (Degim y col.).

En un medio hiperosmótico los queratinocitos acumularán en su interior los osmolitos necesarios para alcanzar el equilibrio. En sentido contrario, cuando la concentración de sales disminuye drásticamente en el entorno de estas células, se produce una rápida liberación de las moléculas implicadas. Con estos dos fenómenos se protegen las células epiteliales frente al estrés osmótico.

COSMETICA OSMOTICA

Se denomina cosmética osmótica aquella que ha sido científicamente diseñada a base de sales inorgánicas con el objetivo de mejorar la viabilidad de las células de la piel. Las sales, además de ejercer actividad osmótica, son capaces de aportar por su composición y características, algunas cualidades a la salud cutánea.

Cuando se emplean medios isotónicos la vida celular es perfecta y las células realizan sus procesos biológicos con normalidad; incluso si el cosmético se introduce accidentalmente en la mucosa ocular, no producirá ni irritación ni escozor.

Contrariamente, cuando se emplean medios hipertónicos (con mucha sal) el agua de las células tiende a salir al exterior, la estructura de la célula se contrae y pierde viabilidad. En este caso se ocasiona sobre la piel un efecto exfoliante regenerativo por eliminación de las capas más superficiales de la epidermis. Este fenómeno es muy indicado en pieles envejecidas, fotoenvejecidas, psoriásicas, atópicas y en general todos aquellos epitelios que necesiten una regeneración.

LAS SALES DE CAPUCHINA Y EL SALADO

Las aguas termales de dos de los manantiales del Balneario de Lanjarón: La Capuchina y El Salado son de fuerte mineralización y generan un peloide por sedimentación y evaporación de radón. Sus composiciones son perfectamente conocidas y se muestran en la tabla adjunta. El agua de La Capuchina es clorurada sódica, cálcica, ferruginosa y carbogaseosa; mientras que la del manantial de El Salado es clorurada sódica, cálcica y ferruginosa, aunque su nivel de anhídrido carbónico es más bajo y no puede clasificarse como carbogaseosa.

Independientemente, se encuentran en esta agua trazas no despreciables de magnesio y litio. Por todo ello los peloides de las aguas de estos manantiales son ideales en el tratamiento tópico de todo tipo de pieles sensibles que tengan necesidad de regeneración celular.

Este hecho se corrobora con los estudios de Patricia y col., que determinaron que las fuerzas osmóticas de las aguas cloruradas sódicas tienen un papel muy importante en la pérdida trans-epidérmica de agua (TEWL), favoreciendo la capacidad regenerativa de la piel y facilitando la recuperación de la función barrera cutánea. Esta afirmación se confirma con los estudios de Brouard y col., que determinaron que los queratinocitos expresan canales de sodio similares a las células epiteliales del riñón y colon.

Wiedow y col. demostraron que el choque hiperosmótico de aguas salinas origina la liberación de una elastasa leucocitaria que tiene la capacidad de inhibir los procesos irritantes. Esta propiedad fue atribuida por Yoshizawa y col. y Levin y col. a la concentración en cloruro de sodio y potasio, siendo independiente de su contenido en cloruro de cálcico y magnesio.

Léauté-Labrèze y col. estudiaron la capacidad del agua salina y su combinación con radiación solar ultravioleta B (UVB) en el tratamiento del psoriasis. Determinaron que el agua salina influye notablemente en el blanqueamiento psoriásico, si bien también demostraron que el mayor blanqueamiento era producido por la radiación UVB, independientemente de que se convine o no con el agua salina.

El calcio y magnesio regulan la homeostasis cutánea. Denda y col. han demostrado en este aspecto, que los queratinocitos expresan canales para el calcio y que este ión, tiene influencia en la formación del cemento existente entre las células de la epidermis.

Said y col. descubrieron que el calcio epidérmico determina el estado de la función barrera cutánea. La disminución de la proporción de calcio intraepidérmico y la disminución del pH son los principales factores influyentes en la mejora de la función barrera cutánea.

Yasuda y col. y Ohata y col. han demostrado que algunas sales de calcio, en concreto el gluconato, son

		Capuchina	Salado	Dif.
pH de emergencia		6,4	6,2	-0,2
Temperatura	°C	20,5	25,0	4,5
Conductividad	μS.cm ⁻¹	28.280,0	6.140,0	-78%
Dureza (CO ₃ Ca)	mg/L	5.116,3	1.027,3	-80%
Cloruros	mg/L	8.556,0	1.754,2	-79%
Fluoruros	mg/L	0,0	0,2	0,2
Bicarbonatos	mg/L	1.769,0	780,8	-56%
Nitritos	mg/L	0	1,6	1,6
Sulfatos	mg/L	384,7	132,3	-66%
Sodio	mg/L	3.257,2	803,0	-75%
Potasio	mg/L	274,9	102,3	-63%
Litio	mg/L	19,9	3,4	-83%
Calcio	mg/L	1.624,5	306,2	-81%
Magnesio	mg/L	257,4	63,8	-75%
Hierro Total	mg/L	29,9	24,9	-17%
Anhíd. Carbónico	mg/L	400,9	108,9	-73%
Radón	Bq/L	4,0	11,0	175%

efectivas en la recuperación de las quemaduras químicas y en el dolor que ellas ocasionan.

Como se ha descrito anteriormente, el magnesio con el calcio son reguladores tópicos de la homeostasis cutánea y ambas moléculas tienen una permeabilidad cutánea conocida (Laudanska y col.). La molécula de magnesio, por competencia celular con calcio, origina vasodilatación. (Shani y col.)

Está demostrado que las sales de magnesio aplicadas tópicamente disminuyen el grado de descamación. Así lo demuestran los estudios de Greiner y col., Korting y col. y varios estudios de Hanada y col. Parece que el mecanismo se establece por inhibición de algunas poliamidas cutáneas que tienen una actividad pro-psoriásica (Lowe y col.).

Proksch y col. han determinado que en pieles atópicas las aguas ricas en magnesio, aumentan la capacidad de la función barrera cutánea, favorecen la hidratación y reducen la reacción inflamatoria. Ello puede ser debido a que las aguas magnesizadas, tal y como demostraron Schempp y col., inhiben la presentación de antígenos al sistema inmunitario.

En otro sentido, Blondel ha demostrado que los tejidos que poseen una alta cantidad de magnesio tienen menos incidencia de carcinogénesis.

Se conoce que el sistema carbonato/bicarbonato es el principal mecanismo de control del pH en el agua a través de la formación de un sistema estabilizador que se denomina tampón. Las aguas bicarbonatadas ácidas, como las del manantial de La Capuchina, mediatizan la liberación de dióxido de carbono (CO₂), estabilizándose en medio alcalino.

Pedersen ha demostrado la interacción del bicarbonato/anhidrido carbónico sobre las células del conducto sudorífero. Se ha demostrado también por Ozcelik y col. una actividad antipsoriásica del agua bicarbonatada del manantial de Kangal (Turquía), si bien su contenido en magnesio y selenio, pueden tener también influencia en su actividad.

Un estudio de Hartmann y col. ha demostrado que la utilización de aguas ricas en CO₂ (1.200 mg/kg) ejercen una vasodilatación cutánea y un incremento en la utilización del oxígeno por parte de las células.

Finalmente, las aguas minerales ferruginosas bicarbonatadas que tienen un pH cercano a 7, como las del manantial de La Capuchina que posee un pH de 6,4, pierden su transparencia por la pérdida del CO₂. Este fenómeno favorece la oxidación del Fe²⁺ a Fe³⁺ que es más insoluble y precipita. Esta oxidación del hierro proporciona al peloide del agua de La Capuchina una alta capacidad antioxidante, con potencial inhibidor de radicales libres, por desequilibrio en las reacciones productoras de radicales libres propuestas por Fenton y Haber-Weiss. Por lo tanto cabría calificar al peloide de Capuchina como un verdadero agente antiarrugas.

Independientemente de las características descritas, el hierro oxidado favorece la acción de la catalasa (encima encargada de la defensa contra los radicales libres), participa en las defensas inmunitarias y en la síntesis y regeneración de las macromoléculas dérmicas, en concreto cataliza la hidroxilación de la lisina del colágeno.

El mecanismo de actuación del litio sobre la piel está por dilucidar. Sin embargo se conoce que posee capacidad inhibitoria de numerosas enzimas. (Sparsa y Bonnetblanc) La aplicación tópica de litio es segura y su penetración percutánea es baja. Su empleo tópico ha mostrado gran eficacia en dermatitis seborreica y en la inhibición de la síntesis del DNA del herpes-virus.

Es activo sobre neutrófilos y linfocitos T, quizás su actividad antiinflamatoria es debida a esta interacción. Halevy y col. demostraron que la eficacia de las sales del mar muerto frente al psoriasis era debida a una disminución drástica de los niveles séricos de litio y manganeso en los individuos blanqueados.

Indicaciones: por todo lo expuesto, las sales del manantial de La Capuchina se posicionan en problemas de sensibilidad cutánea, estados descamativos de la piel y en la lucha frente al envejecimiento. Por su concentración y su limitada producción, se ha preferido reservar esta reserva natural en el tratamiento del rostro, siendo activa en la higiene del psoriasis, dermatitis atópica, ictiosis, acantosis y en general todas aquellos estados o procesos que necesiten una regeneración cutánea.

LINEA OSMOTICA DEL BALNEARIO DE LANJARON

Agua Sólida Limpiadora

Agua isotónica del manantial de La Capuchina especialmente formulada para realizar una limpieza delicada

de la piel del rostro, del contorno periocular y perilabial.

Debe aplicarse en la higiene facial realizando un suave masaje para ser retirada con agua, preferentemente con el agua del manantial.

Indicada en la higiene facial diurna y/o nocturna de todo tipo de pieles, incluso en aquellas que presentan un cierto grado de intolerancia a los cosméticos.

Exfoliante Suave

Agua hipertónica con microcristales del manantial de La Capuchina, especialmente formulada para realizar una delicada limpieza abrasiva de la piel del rostro.

Debe aplicarse en la higiene facial realizando un suave masaje con la yema de los dedos para ejercer un efecto abrasivo. Retirar con agua, preferentemente con el agua del manantial.

Indicado en la higiene facial semanal de todo tipo de pieles, incluso en aquellas que presentan un cierto grado de intolerancia a los cosméticos. En función de la sensibilidad individual, puede aumentarse la rutina de aplicación hasta una aplicación diaria. Es el caso de pieles seborreicas, con comedones o con tendencia acnéica.

Emulsión Hidratante

Agua isotónica emulsionada del manantial de La Capuchina especialmente formulada para conseguir una hidratación emoliente del rostro.

Debe aplicarse en la higiene facial sobre la piel limpia. Aplicar con un suave masaje hasta total absorción.

Indicado en la hidratación facial diaria de todo tipo de pieles, incluso en aquellas que presentan un cierto grado de intolerancia a los cosméticos. En función de las necesidades de hidratación puede emplearse hasta tres veces al día.

Serum

Agua isotónica concentrada del manantial de La Capuchina especialmente formulada para conseguir una eficaz regeneración de la piel rostro.

Debe aplicarse en la higiene facial nocturna sobre la piel limpia. Aplicar con un suave masaje hasta total absorción.

Indicado como concentrado antiarrugas/antienvjecimiento en todo tipo de pieles, incluso en aquellas que presentan un cierto grado de intolerancia a los cosméticos. En función de las necesidades de renovación celular puede emplearse hasta dos veces al día.

Mascarilla facial

Agua hipertónica concentrada del manantial de La Capuchina, especialmente formulada para realizar un tratamiento *antiaging* de choque.

Antes de la aplicación del producto la piel debe estar perfectamente limpia y a ser posible tratada con el Exfoliante Suave de Capuchina. Aplicar a continuación con un suave masaje o con la ayuda de un pincel, una capa generosa de la Mácarilla Facial de Capuchina y dejar actuar un mínimo de 10 minutos. Retirar con agua, preferentemente con el agua del manantial.

Indicado en todo tipo de pieles que necesiten una renovación celular intensa. Proporciona luminosidad al rostro y produce un ligero blanqueamiento de la piel. Se recomienda realizar una aplicación diaria de durante 3 días y después alterar 3 aplicaciones con masaje facial realizado con Emulsión Hidratante de Capuchina.

Loción Hidratante Corporal

Agua isotónica emulsionada del manantial de El Salado especialmente formulada para conseguir una hidratación emoliente del cuerpo.

Debe aplicarse en la higiene diaria. Aplicar preferentemente sobre la piel húmeda, tras ducha o baño, con

un suave masaje hasta total absorción.

Indicado en la hidratación corporal diaria de todo tipo de pieles, incluso en aquellas que presentan un cierto grado de intolerancia a los cosméticos. En función de las necesidades de hidratación puede emplearse hasta tres veces al día.

BIBLIOGRAFÍA

- Blondell JM. The anti-carcinogenic effect of magnesium. *Med Hypotheses* 1980; 6: 863–871
- Brouard M, Casado M, Djelidi S, Barrandon Y, Farman N. Epithelial sodium channel in human epidermal keratinocytes: expression of its subunits and relation to sodium transport and differentiation. *J Cell Sci.* 1999; 112 (Pt 19):3343-52
- Dascalu A, Mattheyou A, Oron Y, Korenstein R. A hyperosmotic stimulus elevates intracellular calcium and inhibits proliferation of a human keratinocyte cell line. *J Invest Dermatol.* 2000;115:714-8
- Degim Z, Celebi N, Sayan H, Babul A, Erdogan D, Take G. An investigation on skin wound healing in mice with taurine-chitosan gel formation. *Aminoacids.* 2002;22:187-98
- Denda M, Fujiwara S, Hibino T. Expression of voltage-gated calcium channel subunit alpha1C in epidermal keratinocytes and effects of agonist and antagonists of the channel on skin barrier homeostasis. *Exp Dermatol.* 2006; 15(6): 455-60.
- Denda M, Fujiwara S, Inoue K. Influx of calcium and chloride ions into epidermal keratinocytes regulates exocytosis of epidermal lamellar bodies and skin permeability barrier homeostasis. *J Invest Dermatol.* 2003; 121(2): 362-7
- Denda M, Kumazawa N.: Negative electric potential induces alteration of ion gradient and lamellar body secretion in the epidermis, and accelerates skin barrier recovery after barrier disruption. *J Invest Dermatol* 2002; 118(1):65-72
- Denda M. New strategies to improve skin barrier homeostasis. *Adv Drug Deliv Rev.* 2002;54 Suppl 1:S123-30
- Dupuy P, Casse M, Andre F, Dhivert-Donnadieu H, Pinton J, Hernandez-Pion C. Low-salt water reduces intestinal permeability in atopic patients. *Dermatology.* 1999; 198: 153–155
- Greiner J, Diezel W.: [La capacidad de la magnesio para inhibir la reacción inflamatoria en las reacciones de dermatitis de contacto] *Hautarzt* 1990; 41(11):602-5
- Hanada K, Akita N, Hashimoto I. [Dermatitis por deficiencia de magnesio, cambios en el nivel de leucotrienos y efectos del cloruro de ofazelaína sobre la dermatitis y leucotrienos B4] *Nippon Hifuka Gakkai Zasshi*, 1990; 100:7, 757-60
- Hanada K, Mitsuhashi Y, Hashimoto I.: Inhibitory effect of the leukotriene B4 receptor antagonist against hypomagnesian diet-induced dermatitis in hairless rats. *J Dermatol* 1992; 19(8):456-60
- Hartmann BR, Bassege E, Pittler M. Effect of carbon dioxide-enriched water and fresh water on the cutaneous microcirculation and oxygen tension in the skin of the foot. *Angiology.* 1997; 48: 337–343
- Halevy S, Giryas H, Friger M, Grossman N, Karpas Z, Sarov B, Sukenik S. The role of trace elements in psoriatic patients undergoing balneotherapy with Dead Sea bath salt. *Isr Med Assoc J.* 2001; 3(11): 828-32
- Häussinger D. The role of cellular hydration in the regulation of cell function. *Biochem J* 1996;313:697-710
- Hoffmann EK, Bolis L, editores. *Advances in comparative and environmental physiology 9. Volume and osmolality control in animal cells.* Berlin: Springer-Verlag; 1991.p.189-225
- Janeke G, Siefken W, Carstensen S, Sprigmann G, Bleck O, Steinhart H, et al. Role of taurine accumulation in keratinocyte hydration. *J Invest Dermatol.* 2003;121:354-61
- Korting GW, Holzmann H, Morsches B: [Sobre las diferencias en el contenido de magnesio en los eritrocitos en pacientes con eczema endógeno e ictiosis vulgaris] *Arch Klin Exp Dermatol* 1967; 229:2, 126-30
- Laudanska H, Lemancewicz A, Kretowska M, Reduta T, Laudanski T. Permeability of human skin to selected anions and cations—in vitro studies. *Res Commun Mol Pathol Pharmacol.* 2002; 112(1-4):16-26
- Léauté-Labrèze C, Saillour F, Chêne G, Cazenave C, Luxey-Bellocq ML, Sanciaume C, Toussaint JF, Taïeb A. Saline Spa Water or Combined Water and UV-B for Psoriasis vs Conventional UV-B. *Arch Dermatol* 2001; 137:1035-1039
- Levin CY, Maibach HI.: Do cool water or physiologic saline compresses enhance resolution of experimentally-induced irritant contact dermatitis? *Contact Dermatitis* 2001; 45(3):146-50
- Lowe NY, Breeding Y, Russel D. Cutaneous polyamines in psoriasis. *Br J Dermatol* 1982; 107: 21–26
- Matz H, Orion E, Wolf R. Balneotherapy in dermatology. *Dermatologic Therapy.* 2003; 16: 132–140
- Nasermoaddeli A, Kagamimori S. Balneotherapy in Medicine: A Review. *Environ Health Prev Med*, 2005; 10: 171–179
- Ohata U, Hara H, Suzuki H. 7 cases of hydrofluoric acid burn in which calcium gluconate was effective for relief of severe pain. *Contact Dermatitis.* 2005; 52(3): 133-7
- Osborne DW. Hard water and skin irritation. *J Am Acad Dermatol* 1987; 16(6):1263-4
- Ozcelik S, Polat HH, Akyol M, Yalcin AN, Ozcelik D, Marufihah M. Kangal hot spring with fish and psoriasis treatment. *J Dermatol* 2000; 27: 386–390
- Parish LC, Witkowski JA. Dermatologic balneology: the American view of waters, spas, and hot springs. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 1994; 3: 465–467
- Patricia M. van Kemenade, Mark M. J. Houben, Jacques M. Huyghe and Lucien F. A. Douven: Do osmotic forces play a role in the uptake of water by human skin? *Skin Res Technol.* 2004; 10(2):109-12
- Pedersen PS. Influence of extracellular bicarbonate on the short-circuit current and intracellular free calcium of human cultured sweat duct cells. *Experimental Physiology* 1992; 77(6): 863-871
- 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; 44(2): 151-7
- Rosette C, Karin M. Ultraviolet light and osmotic stress: activation of the JNK cascade through multiple growth factor and cytokine receptors. *Science.* 1996;274:1194-7
- Said L, Serup J, Rebel C. Epidermal calcium release (ECR) in vivo sampled with a simple washout chamber technique. *Skin Res Technol.* 2002; 8(4): 219-26
- Schempp CM, Dittmar HC, Hummler D, Simon-Haarhaus B, Schulte-Monting J, Schopf E, Simon JC.: Magnesium ions inhibit the antigen-presenting function of human epidermal Langerhans cells in vivo and in vitro. Involvement of ATPase, HLA-DR, B7 molecules, and cytokines. *J Invest Dermatol.* 2000; 115(4):680-6
- Shani J, Kushelevsky AP, Harari M, Even-Paz Z. Sustained decreased of blood pressure in psoriatic patients during treatment at the Dead Sea. *Pharmacol Res* 1995; 31: 355–359
- Shani J, Milner Y, Politi Y, Katzir I, Chomsky O, Brenner S. Inhibition of psoriatic skin cell proliferation in tissue culture by selected Dead Sea salts. *Pharmacol Commun* 1995; 7: 21–27
- Sparsa A, Bonnetblanc JM. [Litio]. *Ann Dermatol Venereol.* 2004; 131(3): 255-61
- Warren R, Ertel KD, Bartolo RG, Levine MJ, Bryant PB, Wong LF.: The influence of hard water (calcium) and surfactants on irritant contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 1996; 35(6):337-43
- Warskulat U, Reinen A, Grether-Beck S, Krutmann J, Häussinger D. The osmolyte strategy of normal human keratinocytes in maintaining cell homeostasis. *J Invest Dermatol.* 2004;123:516-21
- Welch WJ, Brown CR. Influence of molecular and chemical chaperones on protein folding. *Cell Stress Chaperones* 1. 1996;109-15
- Wiedow O, Streit V, Christophers E, Stander M. Liberation of human leukocyte elastase by hypertonic saline baths in psoriasis. *Hautartz* 1989; 40: 518–522
- Yancey PH, Clark ME, Hand SC, Bowlus RD, Somero GN. Living with water stress: evolution of osmolyte systems. *Science.* 1982;217: 1214-22
- Yasuda H, Honda S, Yamamoto O, Asahi M.: Therapeutic effect of topical calcium gluconate for hydrofluoric acid burn—time limit for the start of the treatment. *J UOEH.* 1999; 21(3):209-16
- Yoshizawa Y, Tanojo H, Kim SJ, Maibach HI. Sea water or its components alter experimental irritant dermatitis in man. *Skin Res Technol.* 2001;7(1):36-9