

Cosmética termal. Aplicaciones en el ámbito de la salud y la belleza.

M. L. Mourelle

Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, Vigo, España.

C. P. Gómez

Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, Vigo, España.

Keywords: termal, dermotermal, aguas minero-medicinales

Resumen

Los cosméticos termales son productos para el cuidado de la piel elaborados a partir de las aguas minero-medicinales de los balnearios y manantiales de agua mineral natural. Su uso se ha extendido en los últimos años debido al incremento de las pieles intolerantes y a la necesidad de mejorar el bienestar cutáneo de alteraciones dermatológicas como la psoriasis, dermatitis, acné, etc.

Para poder recomendar estos productos y asesorar adecuadamente sobre sus usos, es importante conocer las bases de la formulación de estos cosméticos, así como los componentes de las aguas minero-medicinales que pueden tener efectos beneficiosos sobre la piel.

El balneario es el lugar idóneo para la venta y asesoramiento de estos productos, pero, al igual que ocurre con algunas de las más prestigiosas marcas francesas de cosmética termal, pueden trascender este espacio y comercializarse en farmacias, parafarmacias y centros de cosmética especializados. Los balnearios deben contemplar esta posibilidad como un valor añadido a sus tratamientos de bienestar y sumarse a esta tendencia, promoviendo la elaboración de productos de calidad contrastada y bajo criterios científicos.

1 Introducción

Los cosméticos son productos que se aplican sobre la piel con funciones de limpieza, hidratación, protección y mejora de la apariencia de la piel, incluyendo diferentes formas cosméticas, como emulsiones, lociones, mascarillas, etc.

Los cosméticos se usan habitualmente para el cuidado de la piel sana y también como coadyuvantes

en el tratamiento de pieles con alteraciones cutáneas leves. Asimismo, en algunos casos se pueden usar para la mejora del bienestar cutáneo en alteraciones crónicas como la psoriasis, la dermatitis atópica y seborreica, la ictiosis, etc, en las que la emoliencia e hidratación son necesarias.

La piel, dada su superficie, es la principal barrera de nuestro organismo con el exterior. Este concepto, desarrollado ya a principios del siglo XX, ha evolucionado de manera constante en paralelo a los avances científicos. Actualmente se considera que alrededor del 90% de la función barrera de la piel reside en la capa más externa de la epidermis: la capa córnea. La estructura de esta capa, en la que se alternan células (corneocitos) con bicapas intercelulares de lípidos, es la principal responsable del intercambio de sustancias. Las propiedades mecánicas son debidas, principalmente, a las células córneas embebidas en la denominada envoltura cornificada, compuesta por diversas proteínas como loricrina, involucrina y filagrina. La capa adyacente de lípidos es la responsable de la permeabilidad del agua y del intercambio de sustancias con el medio externo (Darlenski [1]).

La piel pierde agua de forma continua como parte del proceso de renovación de la epidermis; se denomina *Transepidermal water loss* (TEWL) o pérdida de agua transepidérmica al agua que se va liberando durante ese proceso; el estrato córneo es responsable de evitar una pérdida excesiva de agua, y también iones o proteínas séricas. Mediante diferentes determinaciones se sabe que el estrato córneo puede pasar de contener aproximadamente un 40% de agua en el límite entre el estrato granuloso y el córneo, habiendo un gradiente del 25% al 15% de la profundidad a la superficie de esta capa córnea (Caspers [2]).

Existen diversos mecanismos que intervienen en la homeostasis de la barrera cutánea; entre ellos es crucial la hidratación del estrato córneo, que está relacionada con el proceso de degradación de las uniones celulares (corneodesmosas) por acción de diversas enzimas que requieren agua para su funcionamiento, de manera que el proceso de descamación está relacionado con el contenido del agua del estrato córneo. La descamación anormal que ocurre en ciertas alteraciones cutáneas como la ictiosis vulgar o la xerosis está relacionada con la reducción del contenido de agua del estrato córneo (Rawlings [3]). Además, la degradación enzimática de la filagrina es también dependiente del contenido de agua del estrato córneo. Cuando se reduce la hidratación en el estrato córneo, se activa la degradación de la filagrina para originar el factor de hidratación natural (*Natural Moisturizing Factor*, NMF), compuesto por aminoácidos y otras sustancias altamente higroscópicas, cuya función es retener agua en el estrato córneo. En la ictiosis vulgar se ha observado una reducción del NMF y una alteración en la barrera cutánea (Darlenski [1]).

Además, el estrato córneo elabora citocinas proinflamatorias; en condiciones de baja humedad ambiental se produce la liberación de mediadores proinflamatorios como la interleucina-1, lo que explicaría el agravamiento de ciertas alteraciones inflamatorias cutáneas en invierno en ambientes secos (Ashida [4]).

Otro de los mecanismos implicados en la homeostasis de la barrera cutánea es el gradiente de calcio en la epidermis. Se ha demostrado que la barrera cutánea puede recuperarse en un ambiente rico en Ca^{+2} ; además, el calcio es esencial para la diferenciación celular y la formación de las uniones intercelular de la epidermis (Elias [5]).

Por otra parte, también es preciso citar la importancia del pH de la superficie de la piel en las funciones defensivas; el pH de la piel sana se sitúa entre 4,5 y 5,5 y su aumento puede provocar la predisposición a padecer infecciones bacterianas y fúngicas.

Todas estas consideraciones son importantes a la hora de elaborar y recomendar cosméticos, pero también es fundamental conocer la tipología cutánea según los caracteres secretorios, es decir, los tipos de piel habituales: normal, seca, grasa o mixta, ya que cada una tiene tendencia a padecer cambios en su fisiología que pueden conducir a alteraciones dermatológicas.

La piel normal se caracteriza por su equilibrio de sus procesos biológicos, con propiedades de

suavidad, elasticidad y color. No suele presentar lesiones o sensación de disconfort, pero su equilibrio se puede alterar con la agresión de los agentes externos (y convertirse en una piel seca) o los efectos de la edad o la menopausia en mujeres (Mourelle [6]).

La piel grasa se caracteriza por un aumento en la secreción sebácea y espesor de la capa córnea, presentando aspecto brillante sobre todo en las zonas centrales de la cara (zona nasogeniana y frente). Las complicaciones más frecuentes de este tipo de piel son el acné y la dermatitis seborreica. También es frecuente que se asocie a cuero cabelludo grasoso.

La piel seca se presenta rugosa al tacto, descamante, con aspecto opaco y con sensación de tirantez. Está frecuentemente asociada al aumento de la pérdida de agua transepidérmica (*Transepidermal water loss*, TEWL), de manera que la función barrera del estrato córneo está disminuida. La piel seca suele ser de origen constitucional, pero las agresiones externas la favorecen (por ejemplo, una piel normal agredida o, menos frecuentemente, una piel grasa). Puede estar asociada a piel frágil o senil, y también se encuentra en la dermatitis atópica.

La piel mixta se puede considerar un estado constitucional en el que hay partes más grasas (zonas centrales del rostro) y otras más secas y a veces descamantes (laterales del rostro). Hay un tipo especial de piel, la grasa deshidratada, en aquellas personas con piel grasa en la que la composición de los lípidos cambia y no retienen agua. Suelen ser pieles irritables e intolerantes a los cosméticos (Mourelle [6]).

La piel sensible presenta características y condiciones muy variadas, con signos clínicos que van desde la presencia de eritema, xerosis y descamación fina, asociados frecuentemente a sensación de quemazón o picor. La etiopatogénesis no está totalmente dilucidada pero se cree que está relacionada con una respuesta neurosensorial aumentada, la barrera cutánea comprometida y una respuesta inmune alterada (Eun Ju Kim [7]).

Cada tipo de piel necesita unos cuidados cosméticos específicos; pero lo más importante es evitar reacciones adversas a los cosméticos, en especial en las pieles más sensibles, tales como irritación, dermatitis de contacto, fotosensibilización, cambios de pigmentación o reacciones retardadas de hipersensibilidad. Los cosméticos termales pueden aportar emoliencia e hidratación, y las aguas termales son adecuadas para la limpieza cutánea de todo tipo de pieles.

Así, las aguas minerales, y los cosméticos derivados de las mismas, pueden ser un buen recurso para tratar las pieles más intolerantes, pero también como cosméticos de uso diario, debido a sus componentes que pueden ejercer acciones beneficiosas sobre la piel.

Otros tipos de alteraciones cutáneas pueden beneficiarse de la aplicación de las aguas termales y sus derivados, como el acné, la rosácea y la dermatitis atópica.

El acné es una alteración inflamatoria del folículo pilosebáceo que se caracteriza por la presencia de lesiones inflamatorias y que asienta generalmente en las zonas seboreicas. Además de una limpieza adecuada, las lesiones inflamatorias pueden mejorar con la ayuda de aguas termales y la aplicación de fangos termales puede ejercer un efecto antibacteriano y antiinflamatorio.

La rosácea es una alteración crónica que se manifiesta con eritema en las mejillas y zonas centrales de la cara. Cursa con crisis de eritrosis (*flushing*) y, a medida que se cronifica, puede presentar pápulas y pústulas pequeñas y diseminadas. Esta alteración se beneficia de la aplicación de aguas termales en pulverización debido al frescor y alivio inmediato que proporcionan.

La dermatitis atópica es una forma de eccema con curso recidivante agudo, subagudo o crónico, que suele comenzar en el periodo de la lactancia durante el primer año de vida y con tendencia a desaparecer de manera espontánea en la pubertad. Se manifiesta con lesiones eritematosas muy pruriginosas, exudantes, mal limitadas, con afectación en la cara, cuero cabelludo, manos y pliegues de flexión. Las aguas termales, por su acción antiinflamatoria, pueden ayudar a calmar la piel afectada por la dermatitis atópica (Mourelle [6]).

2 Aguas minero-medicinales y cosmética termal

Las aguas minero-medicinales se han usado en dermatología desde tiempos inmemoriales. De todas ellas, las que tienen aplicación en el tratamiento de las alteraciones cutáneas son las sulfuradas y cloruradas bromo-yódicas principalmente, pero también, en menor medida otras como las silíceas y oligometálicas ricas en elementos traza tales como selenio y zinc. Las alteraciones para las que están indicadas son la psoriasis y la dermatitis atópica, pero también el acné, la dermatitis seboreica, la ictiosis, la xerosis e incluso quemaduras o secuelas de cicatrices.

Han sido los balnearios franceses los primeros en comercializar sus aguas minero-medicinales para uso cosmético; los productos más difundidos son las aguas minero-medicinales en spray (denominadas genéricamente “aguas termales”), a las que siguieron una gran variedad de cosméticos para la limpieza, hidratación, protección, etc., siempre elaborados con el agua minero-medicinal o alguno de sus componentes.

Otro tipo de productos usados en los balnearios son los fangos termales, entre los que destacan los del Mar Muerto, a donde viajan miles de personas cada año a tratarse la psoriasis.

Las aguas minero-medicinales son muy variadas, dependiendo de su origen y de su temperatura, y la clasificación también varía de unos países a otros. El que las aguas minero-medicinales se usen en la elaboración de cosméticos está avalado por sus componentes: elementos mineralizantes y oligoelementos que han demostrado acciones sobre la piel, así como por estudios clínicos sobre diferentes alteraciones cutáneas. En la tabla 1 se resumen los elementos mineralizantes que tienen acciones sobre la piel.

3 Tipos de cosméticos termales

Existen tres tipos fundamentales de cosméticos termales: las denominadas aguas termales (aguas minero-medicinales envasadas para su uso en pulverización), los cosméticos derivados de estas aguas termales (cremas, lociones, protectores solares, etc.) y los fangos termales.

A nivel genérico, cuando se habla de cosméticos termales también se incluyen en ocasiones derivados marinos y productos de talasoterapia en general: algas para emplastos, exfoliantes de sales, etc., aunque no sean estrictamente productos elaborados con aguas termales. Son usados no sólo en los centros de talasoterapia, sino también en muchos balnearios, en los que frecuentemente se mezclan con el agua minero-medicinal antes de su aplicación.

3.1 Aguas termales

Son aguas minero-medicinales de balnearios de gran tradición termal que se comercializan en spray para su aplicación mediante pulverización o impregnadas en compresas.

Las aguas termales se usan como coadyuvante terapéutico en numerosos estados inflamatorios o de sequedad cutánea, además de proporcionar una sensación de bienestar cutáneo.

Congreso Internacional del Agua – Termalismo y Calidad de Vida. Campus da Auga, Ourense, Spain, 2015.

Numerosos estudios han demostrado su eficacia en en quemaduras y en cicatrices post-quirúrgicas. dermatitis atópica y seborreica, eccema de contacto, rosácea y pruritos. También, con menor frecuencia, Además, su uso en pieles sensibles y reactivas se

Tabla 1. Elementos minerales y oligoelementos con acciones sobre la piel.

| Elemento químico | Acciones sobre la piel |
|------------------|---|
| Calcio | Acción sobre las proteínas reguladoras de las divisiones celulares: la calmodulina y la CRAB (<i>Cellular Retinoic Acid Binding protein</i>) Acción catalizadora de las enzimas de diferenciación: transglutaminasa, proteasa y fosfolipasas Indispensable para la regulación de la permeabilidad de las membranas celulares Regulación de la proliferación y diferenciación de los queratinocitos |
| Azufre | Regenerador celular, queratolítico/queratoplástico (dependiendo de la dosis) Antibacteriano, antifúngico Regulador de secreciones en acné y seborrea Regulador de la respuesta inmune |
| Magnesio | En concentraciones de 5×10^{-4} inhibe la síntesis de algunas poliaminas que están involucradas en la patogénesis de la psoriasis, y su reducción por el magnesio mejora la enfermedad Antiinflamatorio, antiflogístico Reduce la proliferación excesiva de las células epidérmicas Inhibe la capacidad de las células de Langerhans para presentar antígenos (procesos inflamatorios) |
| Cloruro | Equilibrio hídrico de los tejidos |
| Sodio | Equilibrio hídrico de los tejidos |
| Potasio | Síntesis de ácidos nucleicos y proteínas; producción de energía |
| Fósforo | Actúa sobre el metabolismo de las membranas celulares |
| Yodo | Antiséptico |
| Selenio | A dosis pequeñas, promueve la síntesis de ADN y crecimiento celular Antioxidante, aumenta la actividad de la glutatión peroxidasa Antiinflamatorio; supresión de la liberación de citocinas inflamatorias (IL-1 y α -TNF) Protector frente a la radiación UVA y B Junto con el Zn, mejora las defensas |
| Aluminio | Favorece la cicatrización |
| Cobre | Antiinflamatorio, mantenimiento del sistema inmunológico |
| Cromo | Activador enzimático |
| Flúor | Aporte de energía en los queratinocitos |
| Manganeso | Modulador del sistema inmunitario Favorece la cicatrización de heridas Disminuye la inflamación en dermatitis seborreica |
| Níquel | Estimula el desarrollo celular de los tejidos |
| Zinc | Antioxidante; preventivo del envejecimiento Cicatrización y regeneración de los tejidos cutáneos Acelera la reepitelización y estimula la proliferación de queratinocitos y fibroblastos Modula la respuesta inflamatoria |
| Silicio | Interviene en la síntesis de colágeno y elastina y en el metabolismo celular Está presente en forma de sílice coloidal en muchas de las aguas minerales utilizadas en dermatología Tiene un efecto dermoabrasivo sobre las placas psoriásicas y efecto emoliente |

Modificado y ampliado de: Meijide R y Mourelle ML, 2006. Afecciones dermatológicas y cosmética dermatermal. En: Hernández Torres, A. (Coord.). Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Instituto Carlos III, Madrid, 2006; pp 175-194.

ha extendido por la sensación de frescor que proporcionan, así como en el acné y la dermatitis del pañal.

La mayor parte de las investigaciones que avalan su eficacia se han realizado con las aguas termales de balnearios franceses. Así, diversos estudios con el agua termal de Avène (agua bicarbonatada, silicatada, con alto contenido en calcio y magnesio) han mostrado, en estudios *in vitro*, su capacidad antiinflamatoria y antirradicales libres, sus efectos en numerosos mediadores involucrados en la respuesta inmune, así como los efectos estimulantes sobre la diferenciación de los queratinocitos. Su eficacia clínica ha sido demostrada en la dermatitis atópica, así como en el cuidado y tratamiento posterior a procedimientos médicos como la terapia fotodinámica o la fototermolisis (Merial-Kieny [8]; Castex-Rizzi [9]; Lehen'kyi [10]; Barolet [11]).

Los estudios llevados a cabo con el agua termal de La Roche-Posay (agua bicarbonatada, rica en calcio, sílice y selenio) han mostrado que posee propiedades antirradicales, debido a la presencia de selenio, y que posee asimismo propiedades inmunomoduladoras y antiinflamatorias, inhibiendo la migración de las células de Langerhans y la producción de interleuquina 1- α (Richard [12]; Staquet [13]; Célérier [14]). Además, en estudios clínicos, esta agua termal ha mostrado ser capaz de proteger la piel frente al eritema producido por la radiación UVB y la formación de células dañadas por el sol (*sunburn cells*) (Seite [15]).

Las investigaciones con el agua de Uriage-les-Bains (agua clorurado-sulfatada, cálcica, magnésica y rica en sílice y cinc) muestran que ejerce una acción antioxidante y protectora frente a la radiación ultravioleta (Joly [16]). Otro estudio sugiere que esta agua termal puede inhibir la acción del neuropéptido Sustancia P (SP) sobre las bacterias y en cierto modo modular el efecto que el SP ejerce sobre la virulencia de éstas en ciertas alteraciones cutáneas (Mijouin [17]).

Se ha estudiado asimismo el agua termal de Saint Gervais (agua clorurado-sulfatada, rica en calcio, silicio y manganeso) comparándola con agua destilada y se ha observado que la aplicación de esta agua termal permite regular el pH de la piel, proporciona sensación de frescor y aumenta la hidratación cutánea (Elkhyat [18]).

Estudios comparativos de cuatro aguas termales (Avène, La Roche-Posay, Vichy y Uriage) muestran que las sensaciones de frescor, disminución del picor, suavidad y bienestar de la piel que se obtienen tras aplicaciones sucesivas mediante pulverización,

dependen de la concentración mineral, siendo mejores los resultados a menor mineralización de las aguas termales (Bacle [19]).

2.2 Cosméticos elaborados a partir de aguas minero-medicinales

Los cosméticos termales son productos elaborados a partir de agua minero-medicinales mediante formulaciones que incluyen el agua termal en diferentes proporciones.

El agua minero-mineral no puede ser recreada ni reproducida; los intentos para preparar aguas minerales artificiales han fracasado debido a las diferentes actividades biológicas asociadas a su dinamismo físico-químico (Ghersetich [20]). Por ello, es necesario estudiar cada agua detenidamente antes de proceder a la elaboración de un cosmético termal.

Según sea la mineralización del agua minero-medicinal se podrá usar el agua como excipiente en su totalidad o únicamente usar una pequeña proporción. El resto de los componentes pueden ser lípidos, ésteres, alcoholes, etc., así como diferentes activos cosméticos que ejercen una acción complementaria a la del agua termal. Otras veces la cantidad de agua es tan escasa que la acción principal del cosmético se debe a esos otros activos que contiene, pero siempre con los beneficios que aportan los diferentes elementos mineralizantes del agua minero-medicinal.

En el mercado de la cosmética termal se pueden encontrar todo tipo de formulaciones: emulsiones (cremas faciales y leches corporales), geles (limpiadores o para el contorno de los ojos), productos de higiene facial y corporal (lociones, aguas micelares, champús y geles de baño), productos para el sol (protectores solares y *after sun*), e incluso cosméticos decorativos para disimular imperfecciones o alteraciones cutáneas como el vitíligo o cicatrices.

Existen pocos estudios que muestren la eficacia de estos productos. Entre ellos se puede citar un estudio llevado a cabo con una formulación dermocosmética elaborada con agua termal de Uriage frente a otra igual elaborada con agua destilada. Se compararon los efectos sobre la expresión de las proteínas implicadas en la función barrera sobre explantes de epidermis humana, observándose una mejor reparación de la barrera cutánea con el preparado formulado con el agua termal (Joly [21]).

Otro estudio realizado con un cosmético elaborado con agua termal de La Roche-Posay y un activo

calmante ha mostrado que puede ser eficaz como tratamiento coadyuvante a la terapia con metronidazol en la rosácea tipo I y II, mejorando los signos clínicos y los síntomas de la enfermedad, y reduciendo la reactividad de la piel (Seite [22]).

Los cosméticos elaborados con aguas termales se aplican, al igual que otros cosméticos, sobre la piel limpia cuando son emulsiones, extendiendo el producto sobre la zona de tratamiento. Cuando son mascarillas se aplican en capa fina con ayuda de un pincel o espátula, se dejan actuar entre 15 y 20 minutos y se retiran con agua. Otros cosméticos limpiadores, como emulsiones fluidas o exfoliantes, se retiran con agua o una toallita después de su uso.

2.3 Peloides o fangos termales

Los peloides, también denominados genéricamente fangos termales, son agentes terapéuticos termoterápicos, constituidos por un componente sólido más o menos complejo y otro líquido, que puede ser agua minero-medicinal, de mar o de lago salado.

Según la definición aprobada en el *International Society of Medical Hydrology* en la VI Conferencia celebrada en Dax, Francia, en 1949, para que un sedimento, barro, fango o producto equivalente sea considerado peloide tiene que haber sufrido un proceso de maduración, homogenización y eutermización. Sin embargo, en el congreso celebrado en 2004 en Dax (Francia) sobre fangos termales se propone ampliar esta definición, de manera que se admita la maduración artificial de estos peloides, así como el término “peloide extemporáneo” para aquellos preparados a base de sedimentos que se mezclan con el agua minero-medicinal en el momento de su uso. Muchos de estos peloides se utilizan en cosmética dermatológica debido a las acciones derivadas de los oligoelementos que contienen (cinc, selenio, magnesio, etc.) (Moysan [23]; Cadi [24]), pero también debidas a las composición de las arcillas que los integran (Novelli [25]).

Existen numerosos estudios que avalan el uso de los peloides en dermatología, utilizándose principalmente en psoriasis, dermatitis atópica y seborreica, ictiosis e incluso quemaduras. Los peloides más usados son, al igual que en las aguas minero-medicinales, los sulfurados y los cloruro-bromo-yódicos, entre los que destacan los fangos del mar Muerto (Mourelle [26]; Meijide & Mourelle [27]; Meijide [28]).

Sus efectos sobre la piel están relacionados con los elementos que contienen: arcillas, agua con gran variedad de concentraciones de minerales y oligoelementos, algas y cianobacterias, fosfolípidos, fitoesteroles y terpenos, ácidos húmicos y fúlvicos (en las turbas) todos ellos responsables de sus efectos cosméticos y terapéuticos (Mourelle & Meijide [29]).

Las acciones de los peloides se relacionan con el incremento de la temperatura local, el intercambio de iones, la hidratación y la producción de citocinas que favorecerían el equilibrio del sistema inmune de la piel, derivadas de las acciones antiflogísticas y antiinflamatorias de las arcillas que los componen, de los fosfolípidos, terpenos y fitosteroles producidos por la flora presente y debidos a la activación de los intercambios metabólicos (Mourelle & Meijide [29]).

El uso de los peloides en dermocosmética y la elaboración de cosméticos a partir de peloides se apoyan en estas investigaciones. Así, actualmente se emplean los fangos termales para el cuidado de la piel en psoriasis, para mejorar descamación, el eritema y el prurito; en la dermatitis seborreica, para disminuir la untuosidad cutánea y aportar mayor suavidad e hidratación a la piel; en el acné, para equilibrar las secreciones y disminuir la inflamación; y en queloides y quemaduras para favorecer la regeneración cutánea.

Para su uso dermocosmético, los fangos termales se elaboran a partir de mezclas de arcillas o turbas, mezclándolas con las aguas minero-medicinales en diferentes proporciones según el uso para el que estén dirigidos.

En general se puede decir que las arcillas tipo esmectita poseen una mayor capacidad termoterápica, por eso se usan para peloides que se van a aplicar en caliente, y también tienen mayor capacidad de retención de agua, formando pastas con una textura que permite una fácil aplicación. Para las pieles más grasas, que necesitan normalizar las secreciones o para aquellas alteraciones que necesitan un mayor poder astringente, se usa el caolín, que tiene además gran capacidad de adsorción de toxinas. Las turbas son igualmente bases interesantes debido a su alto contenido en ácidos húmicos y fúlvicos que poseen acciones hidratantes y regeneradoras (Mourelle [26]).

En los últimos años se ha estudiado la microbiota especial de los fangos termales, como el caso del Blue Lagoon en Islandia (Grether-Beck [30]), a la que, junto con la sílice presente en el fango, se le atribuyen sus acciones terapéuticas. También se están desarrollando proyectos y estudios para elaborar peloides con microalgas, ya sean procedentes de las

aguas termales o de origen marino, lo que abre un interesante campo de investigación para su uso en dermocosmética (Mourelle [31]).

Los peloides se aplican en forma de emplastos o envolturas, localizadas o generales (denominadas también ilutaciones); menos frecuente en forma de baños por la cantidad de producto que se requiere, aunque se pueden utilizar como aditivo en el agua de baño.

Para su uso en dermocosmética, la aplicación más frecuente es en forma de compresas, envolturas o mascarillas.

En alteraciones que cursan con inflamación, se sumerge una gasa en el peloide (que debe poseer una textura fluida) para que se impregne en el producto, y esta compresa se aplica sobre la zona de tratamiento. La temperatura recomendada es alrededor de 20 °C.

Las envolturas consisten en aplicar el peloide sobre la superficie que se quiere tratar (todo el cuerpo, tronco, extremidades, etc.), generalmente con un pincel o directamente con la mano, y posteriormente se envuelve con una tela fina, dejando un tiempo de pose de al menos 20 minutos. La temperatura puede ser la corporal o ligeramente más caliente.

Las mascarillas se suelen emplear en la zona facial y no hay más que extender una capa fina con ayuda de un pincel o una espátula, dejando libre los ojos y la boca. El tiempo de pose también es de 15 o 20 minutos.

4 Conclusión

Los cosméticos termales pueden ser un interesante recurso terapéutico complementario en el tratamiento de afecciones dermatológicas que causan disconfort cutáneo y que pueden mejorar con la aplicación de estos productos.

Para la elaboración de cosméticos termales es preciso conocer la composición de las aguas minero-medicinales que se utilizan como materia prima para poder elaborar productos de calidad y basados en la eficacia de los elementos mineralizantes y oligoelementos presentes en las aguas termales. Además, existen nuevas posibilidades con la formulación de peloides y productos derivados, que han mostrado ser eficaces en alteraciones cutáneas de tipo descamativo e inflamatorio, partiendo de arcillas o turbas de elevada pureza y calidad, mezcladas con el agua minero-medicinal, y también con microalgas de origen termal o marino.

Sería interesante desarrollar formulaciones básicas que comprendan los principales tipos de aguas minero-medicinales, lo que ayudaría a los balnearios a elaborar su propia cosmética termal basada en estudios con fórmulas contrastadas.

Referencias

- [1] Darlenski R, J. Kazandjieva J, Tsankov N. Skin barrier function: morphological basis and regulatory mechanisms. *J Clin Med.* 2011; 4(1):36-45.
- [2] Caspers PJ, Lucassen GW, Puppels GJ. Combined in vivo confocal raman spectroscopy and confocal microscopy of human skin. *Biophys J.* 2003; 85:572-580.
- [3] Rawlings AV. Molecular basis for stratum corneum maturation and moisturization, *Br J Dermatol*, 2014; 171(3):19–28.
- [4] Ashida Y, Ogo M, Denda M. Epidermal interleukin-1 alpha generation is amplified at low humidity: Implications for the pathogenesis of inflammatory dermatoses. *Br J Dermatol.* 2001; 144:238-243.
- [5] Elias PM, Crumrine D, Rassner U, Hachem JP, Menon GK, Man W, Choy MH, Leypoldt L, Feingold KR, Williams ML. Basis for abnormal desquamation and permeability barrier dysfunction in rxli. *J Invest Dermatol.* 2004; 122:314-319.
- [6] Mourelle L. *Dermoestética*. Ed. Videocinco Comunicación, Madrid 2012.
- [7] Eun Ju Kim, Dong Hun Lee, Yeon Kyung Kim, Hee Chul Eun and Jin Ho Chung. Adiponectin deficiency contributes to sensitivity in human skin. *Journal of Investigative Dermatology*, 2015; 135:2331–2334.
- [8] Merial-Kieny C, Castex-Rizzi N, Selas B, Mery, S. and Guerrero D. Avène Thermal Spring Water: an active component with specific properties. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 2011; 25:2–5. doi: 10.1111/j.1468-3083.2010.03892.x
- [9] Castex-Rizzi N, Charveron M and Merial-Kieny C. Inhibition of TNF-alpha induced-adhesion molecules by Avène Thermal Spring Water in human endothelial cells. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 2011; 25:6–11. doi: 10.1111/j.1468-3083.2010.03893.x
- [10] Lehen'kyi V, Vandenberghe, M, Belaubre F, Julié S, Castex-Rizzi N, Skryma R and Prevarskaya N. Acceleration of keratinocyte dif-

- ferentiation by transient receptor potential vanilloid (TRPV6) channel activation. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 2011; 25: 12–18. doi: 10.1111/j.1468-3083.2010.03894.x
- [11] Barolet D, Lussier I, Mery S & C Merial-Kieny C. Beneficial effects of spraying low mineral content thermal spring water after fractional photothermolysis in patients with dermal melasma. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 2009; 8: 114–118.
- [12] Richard A, Moyal D, Rougier A, Cesarini JP. [Protective effect of La Roche-Posay thermal water on UVB-induced photodamage in man]. Presented at the Congrès Annuel de Recherche Dermatologique; Clermont-Ferrand, France, Jun 4–6, 1995.
- [13] Staquet MJ, Peguet-Navarro J, Latourre F, Richard A, Rougier A, Schmitt D. In vitro effects of a spa water on the migratory and stimulatory capacities of human epidermal Langerhans cells. *Eur J Dermatol*. 1997; 7:339–342.
- [14] Célérier P, Richard A, Litoux P, Dreno B. Modulatory effects of selenium and strontium salts on keratinocyte-derived inflammatory cytokines. *Arch Dermatol Res*. 1995; 287:680–682.
- [15] Seite S. Thermal waters as cosmeceuticals: La Roche-Posay thermal spring water example. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2013; 6:23–28.
- [16] Joly F, Branka JE and Lefevre L. Thermal Water from Uriage-les-Bains exerts DNA protection, induction of catalase activity and claudin-6 expression on UV irradiated human skin in addition to its own antioxidant properties. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*, 2014; 4:99-106.
- [17] Mijouin L, Hillion M, Ramdani Y, Jaouen T, Duclairoir-Poc C, Follet-Gueye ML et al. Effects of a skin neuropeptide (Substance P) on cutaneous microflora. *PLoS One* 8, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0078773.
- [18] Elkhyat A, Courderot-Masuyer C, Mac-Mary S, Courau S, Gharbi T and Humbert P. Assessment of spray application of Saint GERVAIS s water effects on skin wettability by contact angle measurement comparison with bidistilled water. *Skin Research and Technology*, 2004; 10:283–286.
- [19] Bacle I, Meges S, Lauze C, Macleod P and Dupuy P. Sensory analysis of four medical spa spring waters containing various mineral concentrations. *International Journal of Dermatology*, 1999, 38:784–786.
- [20] Ghersetich I and Lotti T. Immunologic aspects: Immunology of mineral water spas. *Clinics in Dermatology*, 1993; 14:563-566.
- [21] Joly F, Gardille C, Barbieux E and Lefevre L. Beneficial Effect of a thermal spring water on the skin barrier recovery after injury: evidence for claudin-6 expression in human skin. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*, 2012; 2:273-276
- [22] Seite S, Benech F, Berdah S, Bayer M, Veyrat S, Segot E, Sakalikova M, Gibejova L, Zelenkova H. Management of rosacea-prone skin: evaluation of a skincare product containing Ambophenol, Neurosensine, and La Roche-Posay Thermal spring water as monotherapy or adjunctive therapy. *J Drugs Dermatol*. 2013; 12(8):920-924.
- [23] Moysan A, Morlière P, Marquis I, Richard A e Dubertret L. Effect of selenium on UVA induced lipid peroxidation in cultured human skin fibroblasts. *Skin Pharmacol*, 1995; 8(3):139-148.
- [24] Cadi R, Beani JC, Belanger S. Protective effect of percutaneous application of thermal water La Roche Posay on the lipid peroxidation and the cutaneous carcinogenesis induced through UVB rays. *Nouv Dermatolo. TAP* 1991; 10(3).
- [25] Novelli G, 1998. Cosmetic and medical applications of smectitic clays. *Cosmetic News*, 1998; 21(122): 350-357.
- [26] Mourelle ML. Caracterización termofísica de peloides para aplicaciones termoterapéuticas en centros termales. Tesis doctoral. Universidad de Vigo, 2006.
- [27] Mejjide R y Mourelle ML. Afecciones dermatológicas y cosmética dermotermal. En: Hernández Torres, A. (Coord.). Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Instituto Carlos III, Madrid, 2006; pp 175-194.
- [28] Mejjide R, Mourelle ML, Vela A, Muñños E, Fernández E y Gómez CP. Aplicación a pacientes: peloterapia en patologías dermatológicas. En: Hernández Torres A (coord.). Peloterapia: Aplicaciones médicas y cosméticas de fangos termales. Fundación Bilibis, 2014, pp 169-183.
- [29] Mourelle ML y Mejjide R. Peloides en dermatología y dermocosmética. Actualidad de sus mecanismos de acción. En: Legido JL y Mourelle ML (eds). Investigaciones en el ámbito Iberoamericano de Peloides Termales. Servizo de Publicacións Universidade de Vigo, 2008, pp 51-60.

- [30] Grether-Beck S, Mühlberg K, Brenden H, Felsner I, Brynjólfssdóttir A, Einarsson S and Krutmann J. Bioactive molecules from the Blue Lagoon: in vitro and in vivo assessment of silica mud and microalgae extracts for their effects on skin barrier function and prevention of skin ageing. *Exp Dermatol.* 2008; 17(9):771-779.
- [31] Mourelle ML, Gómez CP, Legido JL y Legido N. Innovación en el uso de microalgas en termalismo. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica*, 2014; 29 (2):157-158.