

LIMPIEZA CUTANEA Y CAPILAR

Autores: Carbajo Espejo, J.M. y Carrasco Otero, F.J.

Centros: I.E.S. Andrés Benitez (Jerez), I.E.S. Guadaljair (Málaga).

Todos los cosméticos son el fruto de un delicado equilibrio entre los ingredientes utilizados en su elaboración. En este aspecto los cosméticos de limpieza no son una excepción, además de ser fácilmente evaluados por los consumidores, que son capaces de detectar su eficacia, suavidad, capacidad de eliminación de impurezas y olores, a través de los caracteres organolépticos del mismo.

De esta forma, los cosméticos de limpieza deben eliminar la suciedad endógena y exógena de la piel, ayudando a garantizar la función barrera de la emulsión epicutánea y el cemento intercorneal. El tamaño de las moléculas activas que constituyen este grupo de cosméticos, determinará en gran medida el mecanismo de actuación y la relación efectividad-tolerancia. Así, cosméticos limpiadores con moléculas activas pequeñas, ejercerán su acción por disolución y emulsión, interactuando en gran medida con la superficie cutánea; y las moléculas grandes, actuarán a través de un mecanismo de adsorción-absorción, minimizando el contacto e interacción con la epidermis.

Consecuentemente, para realizar una limpieza capilar o cutánea, podemos elegir entre diferentes sistemas físico-químicos, atendiendo a su capacidad extractiva y al respeto del sistema piel.

DISOLUCIÓN

La limpieza por disolución utiliza un agente externo que disgrega la suciedad y la extrae de la piel. Un ejemplo de producto de limpieza que ejerce este mecanismo es el alcohol. La problemática estriba en que también se extraen moléculas pequeñas y moléculas grandes fraccionadas, originando empobrecimiento y eliminación del film hidrolipídico y del cemento intercorneal e incumpliendo la función básica de la limpieza cosmética: el cuidado y la prevención.

EMULSIÓN

La suciedad tiene una carga eléctrica distinta a la piel. La superficie cutánea presenta una carga global negativa frente a la carga positiva de las partículas de suciedad. De tal forma que, como cargas de signo contrario se atraen, se hace difícil su desprendimiento y limpieza por un simple mecanismo de arrastre.

Así, las moléculas de agua no son suficientes para el desprendimiento de la suciedad. Sus moléculas tienen una gran tensión superficial, son muy polares y adquieren una estructura altamente asociada por formación de puentes de hidrógeno intermoleculares.

Añadiéndole EMULGENTES, TENSOACTIVOS o DETERGENTES, que se concentran en la interfase ocasionando una disminución de la tensión interfacial, se consigue eliminar la suciedad por la formación "in situ" de una emulsión y su posterior eliminación.

Los términos emulgente o tensoactivo conceptualmente son iguales, ya que todos los tensoactivos son emulgentes y todos los emulgentes bajan la tensoactividad del agua. Sin embargo en la terminología cotidiana, distinguimos como emulgentes: aquellos tensoactivos que consiguen emulsionar grandes cantidades de grasas y forman emulsiones cosméticas estables sin necesidad de formar espuma. Contrariamente, suele emplearse el término tensoactivo para aquellas moléculas que limpian emulsificando pequeñas cantidades de lípidos de forma suave y con espuma. Por último, denominamos habitualmente como detergente, aquella sustancia que limpia químicamente con gran radicalidad formando espuma, aunque estrictamente un detergente es un emulgente o tensoactivo que es capaz de limpiar químicamente por emulsionamiento.

Todas las moléculas emulgentes poseen una particularidad común en su estructura química, consistente en la presencia conjunta de uno o varios grupos polares con afinidad por el agua, hidrófilos, junto a radicales apolares, hidrófobos. Este carácter ambifílico de las moléculas del tensoactivo, motiva que se agrupen a partir de una determinada concentración crítica micelar (CMC) en forma de micelas en el seno del agua. Las micelas modifican las propiedades del agua dando lugar a la detersión, con eliminación de la suciedad emulsionada en agua.

Una EMULSION es un sistema de dos fases formado por gotículas emulsionadas (fase discontinua), dispersas en una fase emulsionante (fase continua) que la circunda. Esta dispersión puede ser inestable, como la mezcla de agua y aceite batidos, o estable, como ocurre en la leche. Los emulgentes son los que determinan la estabilidad de las emulsiones, al establecer uniones físicas entre las dos fases inmiscibles. Si la fase dispersa es el aceite se denomina emulsión aceite en agua (O/A ó O/W), y por el contrario, si la fase dispersa es el agua, se designa la emulsión como agua en aceite (A/O ó W/O).

Los tensoactivos alteran los sistemas biológicos de membrana modificando las características de permeabilidad. Este hecho tiene especial interés en el cemento intercorneal del estrato córneo como principal barrera cutánea. La función barrera cutánea se ve alterada independientemente de la estructura del tensoactivo, al modificarse el empaquetamiento tipo cristal líquido.

Tanto la cadena lipófila como la hidrófila son activas en la alteración de la función barrera. Es difícil explicar la máxima actividad de membrana de los distintos tensoactivos, puesto que las propiedades de solución, coeficiente de partición y la concentración crítica micelar (CMC) pueden variar individualmente. Todas estas características nos mostrarán una distinta capacidad de adaptación de los tensoactivos para intercalarse en la bicapa lipídica intercorneal, aunque en general todos alteran de alguna manera la función barrera cutánea.

Experimentalmente nos orienta sobre el potencial de irritación de los tensoactivos y productos de limpieza, la evaluación de la capacidad de renovación del colorante fluorescente Dansyl, que al aplicarlo sobre la piel se adhiere fuertemente a los corneocitos. La visión microscópica cutánea muestra entonces una alta fluorescencia que va

desapareciendo a medida que progresa la renovación celular y consecuente descamación. La más rápida desaparición del colorante nos indicará un mayor turn over celular.

La aplicación de soluciones tensoactivas diluidas sobre la superficie cutánea ocasiona un aumento en el turn over corneal, que nos indica que se ha estimulado la duplicación de las células basales. Lógicamente, cuanto más rápida sea la desaparición de la fluorescencia más irritante será la molécula ensayada.

Distinguimos cuatro tipos de emulgentes según su polaridad en agua: aniónicos, catiónicos, anfóteros y no iónicos.

Aniónicos

Se llaman aniónicos porque están formados por aniones, elementos que en la electrólisis se dirigen hacia el polo positivo o ánodo y por lo tanto, en medio acuoso presentan carga negativa. Estos tensoactivos constituyen la base de syndets (detergentes sintéticos) y jabones ya que atraen con mayor eficacia la suciedad (carga positiva). Sin embargo, tienen poca afinidad por la piel, lo que no impide que alteren la función barrera cutánea y posean una actividad irritativa en oclusión, incluso importante en algunas ocasiones.

La gran ventaja de estos tensoactivos es su facilidad para producir espuma y espesarse, aspectos éstos que el consumidor aprecia muy positivamente. Ejercen por contra una acción limitada en la separación y suspensión de partículas sólidas de la superficie cutánea.

No iónicos

Sus moléculas no poseen grupos polares iónicos y como consecuencia, no presentan disociación iónica en soluciones acuosas.

Los emulsionantes no iónicos, al carecer de carga, brindan un mayor avance químico a la cosmética de higiene, pues alteran escasamente la función barrera cutánea, aunque tienen serios problemas para conseguir una buena espumación y una adecuada viscosidad. Presentan muy buena tolerancia pero proporcionan un escaso poder limpiador.

Anfóteros

Son moléculas que presentan cargas positivas o negativas dependiendo del pH del medio, pues poseen dos grupos polares en su molécula, un catión y un anión. A pH ácidos se comportan como catiónicos y a pH básicos como aniónicos.

Si en una formulación se utilizan solamente tensioactivos anfóteros, lograremos una buena tolerancia cutánea, pero una escasa actividad espumante y detergente.

Catiónicos

Su grupo hidrófilo es un catión que al disociarse se carga positivamente proporcionando gran afinidad y sustentividad cutáneas y una limitada capacidad detergente.

Como detergentes puros no son buenos porque eliminan deficientemente la suciedad (carga positiva). Sin embargo sobre los cabellos, especialmente los depauperados y resecos con cargas excesivamente negativas, poseen una elevada afinidad que los hace ser muy útiles como suavizantes y acondicionadores capilares. Agregados a emulsiones cutáneas, combaten la polaridad superficial de la piel proporcionando suavidad y ayudan a su hidratación.

Generalmente derivan de sales de amonio cuaternario y su capacidad neutralizante y acondicionadora dependerá del volumen y el número de sustituciones en la estructura iónica. De tal forma que los tensoactivos catiónicos más eficaces e inocuos, presentan por lo general tres sustituciones muy voluminosas en la estructura amónica y los menos eficaces e irritantes, son monosustituidos y por moléculas de escaso peso molecular.

SCRUB

Cosméticamente conocemos por "peeling" la operación de limpiar y eliminar las capas más superficiales del estrato córneo epidérmico. El procedimiento puede realizarse de una forma química, con el empleo de queratolíticos, o física, a través de partículas abrasivas incorporadas a un vehículo cosmético.

El sistema tradicional consiste en masajear con el cosmético la superficie cutánea y desprender las capas más superficiales del estrato córneo que se eliminan después al enjuagar. El proceso completo se denomina scrub (quitar frotando).

Las micropartículas (povos finos, povos de semillas o micropartículas sintéticas) son incorporadas sobre geles o tensoactivos espumosos para limpiar emulsionando y exfoliando (scrub off), por lo que están indicados preferentemente en acné y seborrea.

ADSORCIÓN

La adsorción es un fenómeno físico de cargas eléctricas por las cuales unos elementos minúsculos se adosan a la superficie de una molécula grande por atracción física.

Muchas moléculas sólidas en estado de polvo poseen la capacidad de adsorber sobre su propia superficie otras moléculas. La adsorción para las moléculas no iónicas es independiente del pH, sin embargo, los ácidos y bases débiles son adsorbidos en función del pH del medio y las sustancias anfóteras, como las proteínas, presentan una mayor capacidad de adsorción en el punto isoeléctrico.

Por lo tanto, pastas, máscaras o suspensiones pueden actuar adsorbiendo suciedad y otras moléculas sin modificar prácticamente la ecología cutánea, limpiando superficialmente y arrastrando la suciedad al eliminarse el vehículo.

ABSORCIÓN

Los limpiadores cutáneos han mejorado notablemente, aunque en la clínica se siguen presentando frecuentemente pacientes con dermatitis irritativas. Muchos de estos problemas son causados por el uso diario de champús y geles espumosos, particularmente en los pacientes con dermatitis atópica que lo usan cada mañana.

Los tensoactivos modernos están correctamente formulados, pero contienen un gran número de emulgentes con una capacidad desengrasante alta. Las pequeñas moléculas del syndet se vinculan con la suciedad pero también con las lipoproteínas presentes en el film hidrolipídico. Todo ello nos lleva a presuponer que los consumidores serán los últimos en conocer que la limpieza más fisiológica es la que se realiza sin tensoactivos.

De otra parte, algunos fabricantes han desorientado enormemente a los consumidores a través de la publicidad. En década y media se les ha inculcado que el pH alcalino es inadecuado para la piel y habrá que utilizar productos cosméticos de pH neutro. Unos años después, además publicitado por la misma firma, se le intenta transmitir algo que se conoce como mínimo desde hace década y media también, que el pH de nuestros cosméticos debe oscilar sobre el cutáneo (5'5).

Como sabemos el pH viene definido como la fracción inversa del logaritmo de la concentración de hidrógeno-iones y por lo tanto, el pH cutáneo dependerá de los hidrógenos libres en su estructura. Estos mismos iones positivos son eliminados por los syndets que además por su pequeña molécula, se integran en el film hidrolipídico y cemento intercorneal, depauperándolos y eliminando las lipoproteínas fisiológicas cutáneas. Por ello es probable que de no se escoger minuciosamente los tensoactivos, el pH de una piel lavada con un syndet pueda alcalinizarse mínimamente en el tiempo.

Antoine y col. estiman que, independientemente del pH al que se formulen, la principal alteración de la función barrera es producida por los tensoactivos. Estos autores no encontraron diferencias significativas en aplicaciones oclusivas de lauril sulfato sódico a pH 9, 7 y 5, cuando se valora la TEWL (pérdida transcutánea de agua) y la capacidad eritematógena calibradas respectivamente por evapormetro y Láser Doppler Flowmeter. Deducen que la capacidad irritante intrínseca al tensoactivo está por encima de la influencia del pH de aplicación. También se conoce en la actualidad que la sensación subjetiva de sequedad y tirantez se ve disminuida por la utilización de cosméticos muy ácidos, cuyo pH oscila sobre 3'5.

Independientemente de los hechos experimentales reseñados, la tendencia actual en limpieza camina hacia la utilización de moléculas más grandes que los tensoactivos. Se emplean moléculas con tamaños hasta 1.000 veces superiores a las de cualquier syndet, entre las que se encuentra la avena coloidal.

La avena aplicada sobre la piel actúa eliminando la suciedad y los residuos celulares por adsorción y absorción, no por actividad tensoactiva. Las moléculas de avena por su gran tamaño, se adhieren a la superficie cutánea vinculándose muy escasamente a las lipoproteínas del film hidrolipídico y del cemento intercorneal.

La alta porosidad de la avena y su especial configuración, que asemeja una microesponja, le permite ABSORBER la suciedad y residuos celulares y LIBERAR activos cosméticos altamente beneficiosos para la piel. Finalmente, los gránulos de avena hinchados por la suciedad absorbida, bajo la acción del agua son arrastrados y eliminados.

La piel queda limpia, íntegra y a pH fisiológico. La presencia residual de gránulos de extracto coloidal de avena contribuye a acentuar el agrado cosmético propio del preparado, pues sus activos poseen propiedades hidratantes, lenitivas, emolientes y dermoprotectoras.

Finalmente ha de destacarse que la calidad de la avena y sus propiedades vendrán determinadas en gran medida por el proceso de extracción utilizado. Este debe realizarse en frío para no desnaturalizar sustancias sensibles al calor, como proteínas y vitaminas.

CONCLUSIÓN

Como conclusión final podemos afirmar que la agresividad cutánea de un limpiador estará marcada por su carga, estructura y tamaño, que determinarán:

- 1.- El poder disolvente de grasas y su capacidad de deslipidización de la piel y eliminación del manto hidrolipídico.
- 2.- El poder infiltrante en los estratos celulares y la alteración de la función barrera cutánea por modificación del cemento intercorneal.
- 3.- La capacidad de ligarse a proteínas que determinará su sustantividad.
- 4.- Los productos que contienen avena coloidal micronizada son una realidad en la limpieza de pieles sensibles, ya que no provocan los fenómenos de solubilización micelar y empobrecimiento de la capa protectora cutánea, consustanciales con el empleo de moléculas detergentes.

Conocer las propiedades y mecanismos de acción de los distintos productos para la limpieza y elegir aquellos que proporcionan una mejor relación cosmetológica y dermatológica, adquiere hoy una relevancia fundamental dada la importancia de la piel como barrera natural fisiológica de nuestro cuerpo.

BIBLIOGRAFIA

- ANTOINE, J.L.; CONTRERAS, J.L.; VAN NESTE, D.J.: "pH influence of surfactant-induced skin irritation. A non-invasive, multiparametric study with sodium laurylsulfate". *Derm. Beruf. Umwelt.* 1989; 37(3): 96-100
- EVISON, J.: "Personal cleansing and hygiene". *Cosm. & Toil.* 1994; 109: 25-29
- FRABRIÑI, G.; MORGANTI, P.; CATALDI, L.: "Effeto barriera dell'avena colloidale in dermatologia pediatrica". *Chronica Dermatologica* 1981; 3: 455-468
- HANNUKSELA, M.: "Skin reactions to emulsifiers". *Cosm. & Toil.* 1988; 103: 81-86
- IDSON, B.: "Effects of emulsifier on skin". *Cosm. & Toil.* 1991; 106: 43-51
- LOCHHEAD, R.Y.: "Emulsions". *Cosm. & Toil.* 1994; 109: 93-103
- MILLER, A.: "Oat erivates in bath products". *Cosm. & Toil.* 1979; 94: 71
- PAYE, M.; SIMION, F.; PIERARD, G.E.: "Dansyl chloride labelling of stratum corneum: its rapid extraction from skin can presict skin irritation due to sufactants and cleansing products". *Cont. Derm.* 1994; 30: 91-96
- RIGANO, L.; CIPRIANI, C.; BELOTTI, F.: "Recent developments on detersion mechanisms and irritation relief propieties on the skin of oatmeal (*Avena sativa*) colloidal fraction". *J. Appl. Cosmetol.* 1987; 5: 41-102
- SCHUELLER, R.: "Surfactant science". *Cosm. & Toil.* 1994; 109: 33-39

- SUGAI, T.: "Effects of cleansers in the cosmetic and toiletry field on skin physiology (Review)". J. Soc. Cosm. Chem. Jpn. 1994; 27: 535-545
- RIEGER, M.: "Human epidermis responses to sodium lauryl sulfate exposure". Cosm. & Toil. 1994; 109: 65-73
- WALTERS, K.A.; BIALIK, W.; BRAIN, K.R.: "The effects of surfactants on penetration across the skin (Review)". Int. J. Cosm. Sci. 1993; 15: 260-270

www.imagenpersonal.net