

Productos con efecto Botox

Acciones complementarias



Los cosméticos con efecto Botox se han abierto un hueco en el mercado de la cosmética antienvjecimiento para tratar las arrugas que aparecen por la mímica facial, es decir, por la contracción de la musculatura del rostro. En efecto, las múltiples expresiones diarias del rostro —alegría, preocupación, risa, etc.— van marcando líneas en la piel joven que, con el paso de los años, se acaban convirtiendo en arrugas perceptibles. Las zonas más afectadas por las arrugas de expresión son aquellas donde la piel es más fina —contorno de ojos—, el área nasogeniana y la frente (fig. 1).

El punto de partida de esta cosmética lo ha marcado el mecanismo de acción de la toxina botulínica, empleada con gran éxito en medicina estética —mediante inyección subcutánea— para el tratamiento de este tipo de arrugas.

El primer activo cosmético destinado a atenuar las arrugas de expresión, *Argireline* (INCI: acetyl hexapeptide-3) presentaba un mecanismo de actuación similar a la toxina botulínica, ya comentado en la primera parte de esta revisión¹. El éxito de esta molécula por una parte, unido a la demanda de nuevas soluciones para el frenar los signos del envejecimiento y al interés de las empresas cosméticas por ampliar la oferta de tratamientos antienvjecimiento, ha propiciado la búsqueda y el lanzamiento comercial de nuevas moléculas que también reivindican una acción eficaz frente a las arrugas de expresión.

Últimos activos

En los últimos meses se han presentado diversos activos que ya se están incorporando en las nuevas formulaciones antiarrugas del mercado. Las principales características y particularidades de estos activos se abordan a continuación.

M. TERESA ALCALDE

FARMACÉUTICA. RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE I+D Y EVALUACIÓN DE PRODUCTOS DEL CENTRO DE TECNOLOGÍA CAPILAR. BARCELONA.



Los cosméticos para las arrugas de expresión (efecto Botox) han sido una de las novedades del mercado dermocosmético con mejor acogida por parte de los consumidores. Si en un principio se inspiraron en el mecanismo de acción de la toxina botulínica, en la actualidad se comercializan con el reivindicado efecto Botox que presentan otros mecanismos de acción y que, en ocasiones, completan su acción antiarrugas con otros activos igualmente interesantes. La autora repasa uno por uno los nuevos activos que se están incorporando en los cosméticos con efecto Botox y recoge sus resultados de eficacia en el tratamiento de las arrugas cutáneas.

Vialox

Se presenta en forma de:

- Liofilizado, con INCI: Mannitol, Pentapeptideamide-4 (provisional), Pullulan, Locus bean (Ceratonia Siliqua) gum, Phenoxyethanol, Methylparaben, Ethylparaben, Butylparaben, Propylparaben, Isobutylparaben.
- Acompañado de un solvente, con INCI: Aqua, Glycerin, Phenoxyethanol, Chondrus Crispus (Carrageenan), Methylparaben, Ethylparaben, Butylparaben, Propylparaben, Isobutylparaben.

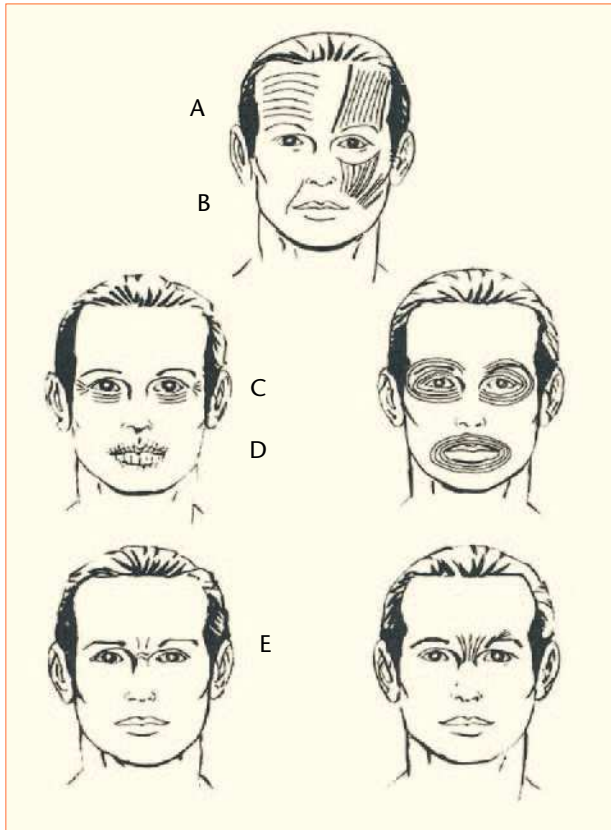
El mecanismo de acción es el siguiente: *Vialox* contiene un pentapéptido con acción similar a la tubocurarina, el principal componente activo del curare, por lo que se puede decir que presenta una acción *curare-like*. El pentapéptido es un antagonista competitivo de acetilcolina (ACh) en el receptor de la membrana postsináptica. Como el receptor de ACh queda bloqueado por el producto, el canal iónico de Na^+ permanece cerrado, por lo que Na^+ no se libera en la membrana postsináptica y el músculo permanece relajado (fig. 2).

Syn-Ake

Es un tripéptido sintético (INCI: glycerin, aqua, tripeptide) constituido por la secuencia de aminoácidos β -alanina-prolina-ácido diaminobutírico (fig. 3). Imita una pequeña secuencia de waglerin 1, la molécula activa presente en el veneno de la víbora del templo (*Tropidolaemus wagleri*). Waglerin 1 es una proteína antagonista del receptor nicotínico de acetilcolina en la membrana muscular (mnAChR)⁵.

Cuando los receptores nicotínicos musculares están bloqueados, el canal iónico permanece cerrado, por lo que Na^+ no se libera en la membrana postsináptica y el músculo permanece relajado (fig. 4). La dosis recomendada de *Syn-Ake* es del 1-4%. Los estudios de eficacia *in vivo* demuestran que una crema formulada al 4%, aplicada dos veces al día durante 28 días en la zona de la frente, proporciona una disminución del 52% en el tamaño de las arrugas y notables mejoras en la suavidad de la piel.





- A: Las arrugas de la frente son el resultado de la contracción del músculo frontal. Son horizontales, perpendiculares al músculo frontal, y las primeras en aparecer
- B: La aparición de los pliegues nasogenianos se debe a la acción de los músculos elevadores del labio superior y de los cigomáticos
- C: El músculo orbicular de los párpados causa, al contraerse, los pliegues radiales en el ángulo externo de los ojos
- D: Las arrugas alrededor de la boca son causadas por las contracciones del músculo orbicular de los labios
- E: Las arrugas horizontales y verticales del entrecejo se desarrollan por acción de los músculos piramidales (en el caso de las horizontales) y superciliar (en el caso de las verticales).

Fig. 1. Formación de las arrugas².

Bioxilift

Su denominación INCI es: aqua, *Pimpinella anisum* (anise fruit) extract. Se trata de un ingrediente activo obtenido del anís, rico en sales inorgánicas, que ha demostrado las siguientes propiedades:

- *Relaja los músculos subcutáneos.* En cultivo *in vitro* de células musculares, inhibe la frecuencia de las contracciones musculares (p. ej., a concentración del 3% inhibe las contracciones un 100%). El mecanismo de acción es la limitación del flujo de iones Na⁺ hacia la célula muscular.
- *Mejora el estado de las arrugas.* Tras 28 días de aplicación, 2 veces al día, de una emulsión al 4% de activo

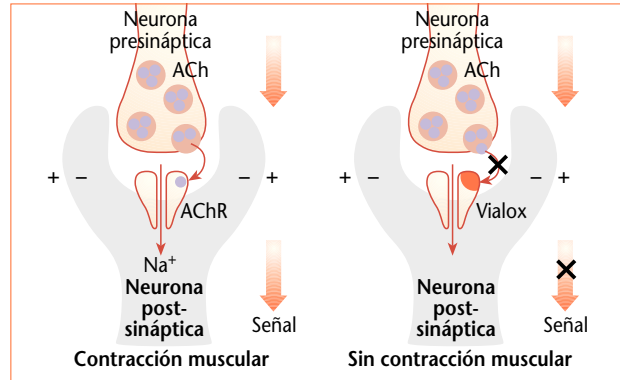


Fig. 2. Mecanismo de acción³ de Vialox.

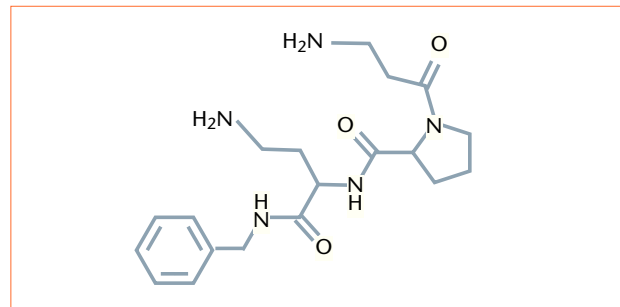


Fig. 3. Estructura de tripéptido en Syn-Ake⁴.

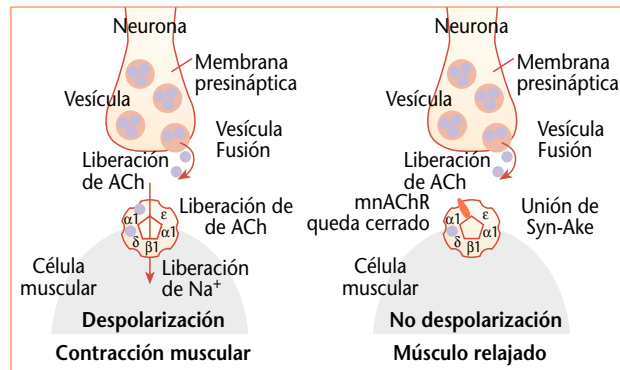


Fig. 4. Mecanismo de acción⁴ de Syn-Ake.

y comparación con los resultados de un placebo, la profilometría muestra una reducción de arrugas muy significativa en la frente (-20%), las «patas de gallo» (-40%) y los surcos nasogenianos (-22%), tanto en número como en profundidad de las arrugas.

Ameliox

Su denominación INCI es: aqua, glycerin, alcohol, lecithin, carnosine, tocopherol, sylibum marinum. Es un activo basado en un complejo liposomal de carnosina y los antioxidantes silimarina y tocoferol. La carnosina es un dipéptido que evita el entrecruzamiento y el endurecimiento del colágeno, por lo que, al evitar que las proteínas cutáneas adquieran rigidez, relaja el tejido



Fruto del anís (*Pimpinella anisum*).

conectivo suavizando las líneas de expresión y rejuveneciendo el aspecto. Los antioxidantes del complejo actúan como antirradicales libres y, por tanto, como auténticos activos antienvjecimiento. La concentración recomendada es del 2%. El estudio de eficacia proporcionado por el proveedor indica que, tras 4 semanas de tratamiento, el 85% de las usuarias apreció una disminución en las arrugas de la frente y el 90% percibió mayor firmeza cutánea.

Thalassine

La denominación INCI es: algae extract. Este extracto de algas ha demostrado *in vitro* las siguientes acciones biológicas:

- Relajación cutánea inducida por neuropéptidos. *Thalassine* reduce la liberación de los neuropéptidos cutáneos sustancia P, acetilcolina y CGRP (*calcitonine gene-related peptide*, o péptido relacionado con el gen de la calcitonina), así como la fijación de la sustancia P a su receptor. Está demostrado que estos neuropéptidos crean microtensiones a nivel cutáneo que, con el tiempo, se convierten en arrugas a nivel epidérmico.
- Efecto miorelajante.
- Disminuye la relación colágeno I/colágeno III sin modificar la cantidad total de colágeno sintetizado. Este dato indica que se produce un aumento en la síntesis de colágeno III, tipo de colágeno que se va perdiendo durante el envejecimiento. En consecuencia, *Thalassine* mejora la calidad del colágeno dérmico.
- Estimula la síntesis de integrinas, proteoglicanos y glicosaminoglicanos
- Actividad antirradicales libres, principalmente sobre los radicales carbonilos. Puesto que estos radicales atacan principalmente a las proteínas (colágeno) causando su rigidificación, se puede afirmar que *Thalassine* también protege la estructuración del tejido cutáneo.

Gatuline Expression ha demostrado un efecto miorelajante reversible e instantáneo en cocultivos de células nerviosas y musculares

Se trata de un auténtico activo antienvjecimiento, no sólo destinado a reparar las arrugas de expresión, sino perfectamente indicado para el tratamiento de las pieles maduras.

Calmosensine

Su denominación INCI es la siguiente: Butylene glycol, aqua, laureth-3, hydroxyethylcellulose, acetyl dipeptide-1, cetyl ester.

La sustancia activa es un lipopéptido de secuencia N-acetil-tirosil-arginil-hexadecil éster, solubilizado en un excipiente hidroglicólico. Presenta una doble acción: inhibe la contracción muscular responsable de la aparición de líneas de expresión y estimula la síntesis de proendorfinas, por lo que también se emplea en la nueva «cosmética del bienestar». Los estudios de eficacia *in vitro* han demostrado ambas acciones.



Acmella oleracea.



Gatuline Expression

Se acaba de presentar este nuevo activo vegetal. Se trata del extracto de jambú (*Acmella olearacea*), también denominada *Spilanthes acmella*.

Rico en isobutilamidas, este extracto ha demostrado un efecto miorelajante reversible e instantáneo en cocultivos de células nerviosas y musculares. La reducción de las arrugas *in vivo* tan sólo 1 día después de su aplicación en la zona de las «patas de gallo» confirma su efecto relajante.

Acciones complementarias

Con el paso del tiempo, las líneas de expresión se acaban transformando en arrugas visibles. En esta evolución, la piel presenta diversos cambios que afectan a toda su estructura:

- En la epidermis, disminuye la velocidad de recambio celular, que conlleva un adelgazamiento del estrato córneo. La piel, bastante más fina, se pliega con facilidad
- En la dermis, los fibroblastos sintetizan colágeno en menor cantidad y con peor calidad. Las fibras de colágeno y elastina, que proporcionan sostén y elasticidad, se vuelven más compactas, rígidas y desordenadas, afectando al agua retenida.
- En la unión dermoepidérmica, los queratinocitos pierden su adhesión a la membrana basal, y este cambio comporta pérdida de firmeza, peor irrigación celular, etc.

Para hacer frente a estos cambios y mejorar la eficacia antiarrugas de forma global, las nuevas formulaciones con efecto Botox también incluyen otros activos con interesantes propiedades cosméticas. Los más novedosos pasamos a revisarlos a continuación.

Péptidos que estimulan los fibroblastos

La estimulación de los fibroblastos dérmicos produce un incremento en la síntesis de colágeno, elastina y otros componentes de sostén. Algunos de los activos más novedosos son:

Palmitoyl pentapeptide-3

Es un péptido sintético con la secuencia ácido palmítico-Lys-Thr-Thr-Lys-Ser, que frecuentemente aparece abreviada como Pal-KTTKS.

Se comercializa con el nombre de *Matrixyl* (INCI: glycerin, aqua, butylene glycol, carbomer, polysorbate 20, palmitoyl pentapeptide-3). Su eficacia antiarrugas ya fue comentada en la primera parte de esta revisión¹.

Palmitoyl tetrapeptide-3

Es un lipopéptido sintético con la secuencia ácido palmítico-Gli-Gln-Pro-Arg, que se abrevia como Pal-GQPR. Este péptido es un fragmento de la inmunoglobulina G y posee una acción similar a la de la DHEA (dehidroepiandrosterona), también llamada «hormona de la juventud». Posee las siguientes propiedades cosméticas:

- Retrasa los efectos del envejecimiento prematuro.
- Mejora la elasticidad y firmeza cutáneas.
- Hidrata, protege y suaviza la piel.

Los estudios con voluntarios han demostrado que una crema al 3% de este activo:

- Aumenta la firmeza de la piel (+19,7% en las mejillas y +40% en el cuello).
- Aumenta la elasticidad de la piel (+17,6% en las mejillas y +27% en cuello).
- Aumenta la regularidad de la piel y su hidratación.
- Disminuye la rugosidad.

Pal-GQRS se comercializa con el nombre de *Rigin* (INCI: aqua, glycerin, steareth-20, palmitoyl tetrapeptide-3) y la dosis recomendada de uso se sitúa en el 3%.

Palmitoyl oligopeptide

Se encuentra disponible con los nombres de *Maxi-Lip* y *Dermaxyl*.

Maxi-Lip (INCI: ethylhexyl palmitate, tribehenin, sorbitan isostearate, palmitoyl oligopeptide) contiene el péptido Pal-GHK en solución de 1.000 ppm. El péptido, que estimula la síntesis de colágeno y glicosaminoglicanos, está indicado para la formulación de productos de tratamiento y maquillaje labial. Se ha comprobado que hidrata los labios y, sobre todo, los vuelve más firmes, suaves y mejor definidos. Por este motivo, se emplea principalmente en cosméticos que reivindican un aumento en el volumen de los labios, aunque este efecto de relleno también se puede aplicar en formulación de productos antiarrugas. La dosis recomendada de uso es del 1%.

Dermaxyl (INCI: C12-15 alkyl benzoate, tribehentin, ceramide 2, PEG-10 rapeseed sterol, palmitoyl oligopeptide) asocia la ceramida 2, componente del estrato córneo, con la matrixina palmitoilada Pal-Val-Gly-Val-Ala-Pro-Gly (Pal-VGVAPG). Las matrixinas o metaloproteinasas son péptidos mensajeros especialmente destinados a la reparación de daños en los tejidos. Los estudios *in vivo* realizados sobre un panel de voluntarias que aplicó a diario una emulsión, tintada o no, al 2% de *Dermaxyl* durante 2 meses muestran unos resultados muy favorables en la eficacia antiarrugas⁶ (fig. 5). La concentración de uso recomendada es del 2%.



Hexapeptide-11

Comercializado con el nombre de *Peptamide*, es un péptido natural obtenido por biofermentación que participa en la regulación de la producción de colágeno y elastina. Restaura las propiedades mecánicas de la piel —firmeza y elasticidad— deterioradas a causa de la edad, reduce las líneas de expresión y mejora el aspecto general de la piel. La dosis recomendada es del 1-3%.

Palmitoyl hydrolyzed wheat protein

Molécula formada por la unión de aminoácidos de proteína de trigo y ácido palmítico como vector de penetración. Comercializada con el nombre de *Deepaline PVB*, posee también un efecto redensificante de la dermis mediante dos vías de acción:

- Acción biológica a largo plazo, tanto en la dermis como en la epidermis. En la dermis, aumenta la síntesis y organización de proteínas (colágeno I, III) y estimula la migración de los fibroblastos hacia las arrugas, lo que realmente produce su relleno. En la epidermis, mejora la diferenciación y estimula el metabolismo de los queratinocitos.
- Acción mecánica inmediata, ya que inhibe la contracción de células musculares. De esta forma, las arrugas de expresión se atenúan y la piel parece más lisa. La dosis recomendada es del 0,5% cuando se busca una acción redensificante.



Semillas de soja (*Glycine soja*).

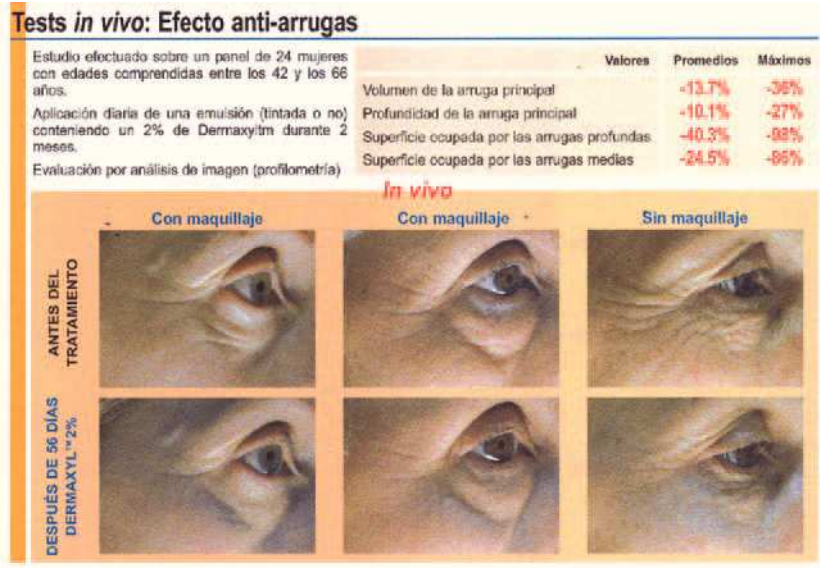


Fig. 5. Resultados del estudio de eficacia *in vivo* de Dermaxyl.

Extractos vegetales que estimulan los fibroblastos

Glycine soja

La soja es un ingrediente habitual de las formulaciones antiedad gracias a su contenido en fitoestrógenos (isoflavonas). Se puede encontrar en el mercado con extractos de diversas procedencias, nombres y proveedores, así como características fisicoquímicas y estudios de eficacia propios de cada referencia. Uno de ellos es *Ridulisse C*, que reivindica una acción de «relleno de arrugas» debido a su capacidad de densificar la dermis mediante un doble mecanismo de acción:

- Por acción biológica, al estimular la actividad metabólica de los fibroblastos (células responsables de la síntesis de fibras como el colágeno y los proteoglicanos, entre otras). Asimismo, activa la expresión de los ARN_m de la enzima carboxipeptidasa, que participa en la transformación de los procólagenos inactivos en colágenos funcionales. El estudio de eficacia *in vivo* confirmó la disminución en el número y longitud de las arrugas.
- Por acción biomecánica, ya que mejora la elasticidad y la organización de la dermis, aumentando la capacidad contráctil de los fibroblastos. A la concentración del 2%, es capaz de restaurar la capacidad de los fibroblastos del fondo de las arrugas para contraer las fibras de colágeno y así frenar la degradación que producen los rayos UVA sobre esta capacidad contráctil. De esta forma, la dermis aumenta su densidad, resistencia y elasticidad, y la piel tiene un aspecto más suave y firme. *Ridulisse C* se puede formular a un pH comprendido entre 2 y 10, preferentemente al 2-4%.

Otros extractos vegetales ricos en isoflavonas

Algunas de las especies más empleadas en cosmética son: *Angelica archangelica* (también *A. Sinensis*), ñame silvestre (*Dioscorea villosa*), iris (*Iris florentina*), peonía (*Paeonia suffruticosa*), hueso de dátil (*Phoenix dactylifera*), *Pueraria mirifica* y trébol (*Trifolium pratense*).

Presentan acciones similares a la soja, antes comentada.

Efecto antiarrugas por acción sobre los adipocitos

Si los activos tradicionales centran su acción antiarrugas en la estimulación de los fibroblastos y de los queratinocitos, la nueva generación de cosméticos para el tratamiento de las arrugas también incluye un tipo de activos cuya acción se centra en las células grasas, los adipocitos. El motivo es muy claro: la arruga representa para el relieve cutáneo como una hendidura o depresión, que se puede elevar o rellenar no sólo con elementos proteicos dérmicos y epidérmicos, sino también mediante el aumento del tamaño y el número de los adipocitos de la hipodermis.

Pese a la dificultad que entraña conseguir que un activo aplicado por vía tópica ejerza un efecto destacable en la capa más interna de la piel, los resultados que están presentando estos nuevos activos son francamente interesantes y abren una nueva vía de actuación para el tratamiento de todo tipo de arrugas, incluidas las arrugas de expresión.

Resina de guggul

Commiphora mukul (de la familia de las bursáceas) es un arbusto que crece en la península Arábiga y en la parte oeste de la India. De su corteza exuda una resina olorosa, similar a la mirra, conocida como *guggul*, que ha sido utilizada durante siglos por la medicina ayurvédica como antiinflamatorio e inmuoestimulante y que en la actualidad se sigue empleando en la India para el tratamiento de la hipercolesterolemia. Esta propiedad despertó el interés de los investigadores cosméticos, que

La arruga representa para el relieve cutáneo como una hendidura o depresión, que se puede elevar o rellenar no sólo con elementos proteicos dérmicos y epidérmicos, sino también mediante el aumento del tamaño y el número de los adipocitos de la hipodermis



Resina de guggul (*Commiphora mukul*).

comprobaron que la resina de *guggul* es capaz de aumentar el contenido de triglicéridos en los adipocitos. Así, cuando se incorpora a un cosmético, la piel presenta un aspecto más tenso y las arrugas disminuyen por efecto mecánico. El aumento de lípidos intracelulares se produce por estimulación de su síntesis (vía activación de G3PDH) y por inhibición en su degradación (vía AMPc).

La resina de *guggul* se comercializa como *Commiphoroline* (INCI: caprylic/capric trygliceride, commiphora mukul resin extract)⁷ y se recomienda su empleo al 0,2-1,0%. Su mecanismo de acción se muestra en la figura 6.

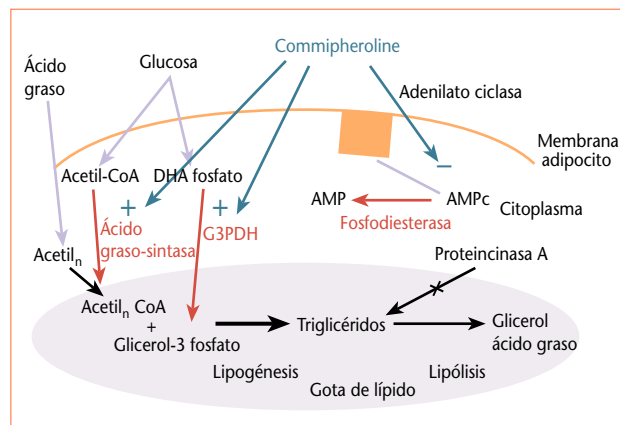


Fig. 6. Mecanismo de acción⁷ de Commiphoroline.



Kombucha

Se comercializa con el nombre de *Kombuchka* (INCI: Saccharomyces/Xylinum black tea ferment, glycerin, hydroxyethylcellulose). Ya comentado en un artículo anterior⁸, el conocido como «hongo de la larga vida» es capaz de restablecer el volumen de las zonas deficitarias como el surco de las arrugas, o incluso de «remodelar el rostro», tal y como publicitan algunos cosméticos que contienen este activo. *Kombuchka* también mejora el aspecto externo de la piel, ya que disminuye su rugosidad y aporta mayor luminosidad, claridad y suavidad, según demuestran los estudios *in vitro* e *in vivo* realizados. Se recomienda dosificar al 3%.

Activos que promueven la liberación de β -endorfinas

Los queratinocitos, melanocitos y fibroblastos poseen receptores opiáceos a los que las β -endorfinas se pueden unir gracias a su similitud estructural. A nivel cutáneo, las β -endorfinas aceleran la regeneración de la piel y la cicatrización de heridas, ya que estimulan la proliferación de fibroblastos y la migración de queratinocitos. Como algunas plantas sintetizan sustancias similares a las endorfinas, se están incorporando en la formulación de los cosméticos. Por ejemplo, se utilizan los extractos de la semilla de cacao (*Theobroma cacao*), de la hoja de menta (*Mentha piperita*), fruto del sauzgatillo (*Vitex agnus-castus*) y barbasco (*Tephrosia purpurea*). También se ha demostrado que los extractos de estepa negra (*Cistus monspeliensis*), cantueso (*Lavandula stoechas*), helicriso (*Helichrysum italicum*) e hinojo marino (*Crithmum maritimum*), además de causar la liberación de β -endorfinas de los queratinocitos y de las células de Merkel, también presentan acción antiinflamatoria por inhibición de la prostaglandina E₂ (PGE₂).

Acción antiarrugas por efecto tensor o lifting

Es bien conocida la acción tensora de la superficie cutánea que ejercen las proteínas de alto peso molecular. Las más empleadas en cosmética son la albúmina de suero bovino, la queratina, el chitosán, el colágeno y el ácido hialurónico, así como sus alternativas vegetales, como las proteínas de soja, el arroz y la gliadina proce-

Los preparados antiarrugas también pueden contener un activo que ejerce una acción tensora mecánica y, por tanto, mejorar el aspecto de las arrugas de forma inmediata



Almendra (*Prunus amygdalus dulcis*).

dente del trigo. La mayoría de ellas se han formulado en preparados «flash» o de acción inmediata, ya que la tensión mecánica que ejercen sobre la piel es suficiente para alisar la superficie y proporcionar un aspecto relajado. El inconveniente de estas macromoléculas es que se deben formular en preparados acuosos para mostrar sus propiedades tensoras.

La principal novedad en este campo ha sido la obtención de una macromolécula que aumenta sus propiedades tensoras en un medio que contenga sustancias lipídicas, como pueden ser las emulsiones y cremas cosméticas. Gracias a ello, los preparados antiarrugas también pueden contener un activo que ejerce una acción tensora mecánica y, por tanto, mejorar el aspecto de las arrugas de forma inmediata.

Este activo tiene como nombre comercial *Polylift* y como denominación INCI «*Prunus amygdalus dulcis* protein», que no hay que confundir con el tradicional aceite de almendras dulces o «*prunus amygdalus dulcis* oil». Como su nombre indica, las proteínas de la almendra han servido de base para la preparación de un polímero que forma una película continua y elástica que alisa la piel como si ejerciera un efecto *lifting*. Este biopolímero se ha obtenido mediante un método patentado de reticulación que permite que tenga una estructura proteínica tridimensional y pueda adsorberse sobre la superficie de la piel para formar tensor el microrrelieve cutáneo. Gracias a esta tecnología, se han favorecido las interacciones hidrófobas y se ha aumentado su afinidad por los lípidos cutáneos para facilitar su adsorción. En consecuencia, su eficacia aumenta cuando se formula en preparados que contengan fase grasa, como cremas y leches. Respecto a la eficacia, se ha demostrado que posee unas propiedades tensoras y elásticas que son superiores a las de las proteínas de trigo de alto peso molecular (gliadinas).

Si se pretende formular un preparado antiarrugas tensor en el clásico vehículo acuoso, se puede utilizar *Tensor Vegetal ST* (INCI: aqua, glycerin, *Macrocystis pyrifera* (extracto), hydrolyzed wheat protein, PVP). Este activo nace de la asociación de polimanuronato con



prolaminas. El polimanuronato es un polisacárido hidrófilo extraído del alga laminar gigante *Macrocystis pyrifera* y las prolaminas son proteínas de trigo de alto peso molecular, muy ricas en glutamina y ácido glutámico. Formulado en un gel al 10%, ejerce de forma inmediata un efecto tensor de mediano a fuerte que proporciona a la piel un aspecto muy liso y resplandeciente.

Otros ingredientes

La fórmula de un cosmético para las arrugas de expresión se puede completar con:

- Liposomas, que vehiculan aminoácidos, vitaminas, etc.
- Macromoléculas de silicona, que forman una película continua que alisa la superficie de la piel.
- Activos queratolíticos, que eliminan las células muertas y aumentan la luminosidad de la piel. Por ejemplo, alfa-hidroxiácidos, ciertos extractos vegetales y enzimas proteolíticas: proteasas obtenidas de la fermentación de *Bacillus ferment*, papaína, etc.
- Microesferas de sílice deshidratadas con capacidad de captar y retener agua, que aumentan de volumen y rellenan la arruga de forma mecánica.
- Pigmentos difusores de la luz, que aumentan la reflexión difusa sobre la piel (efecto *soft-focus*)⁹.

La combinación acertada de los activos tratados en esta serie permite elaborar cosméticos eficaces para el tratamiento de las arrugas de expresión. Pese a que, lógicamente, los cosméticos no obtienen los mismos resultados que la inyección de la toxina, consiguen que el estado y el aspecto de la piel mejore de forma evidente. ■

Bibliografía

1. Alcalde MT. Cosméticos con efecto Botox. *Offarm*. 2004;23(7):92-9.
2. Peyrefitte G. *Biología de la piel*. Barcelona: Masson; 1995. p. 65.
3. Vialox. Información técnica de Pentapharm.
4. Syn-Ake. Información técnica de Pentapharm.
5. McArdle JJ, Lentz TL, Witzemann V, Schwarz H, Weinstein SA, Schmidt JJ. Waglerin-1 selectively blocks the epsilon form of the muscle nicotinic acetylcholine receptor. *J Pharmacol Exp Therap*. 1999;289:543-50.
6. Dermaxyl. Información técnica de Sederma.
7. Commipheroline. Información técnica de Naturactiva.
8. Alcalde MT. Ingredientes exóticos. Propiedades y aplicaciones dermofarmacéuticas. *Offarm*. 2005;26(7):70-7.
9. Alcalde MT. Fondos de maquillaje: definición y componentes. *Offarm*. 2003;22(8):161-2.