

NUTRICOSMÉTICA

La Belleza desde la Nutrición

Mikel García Iturrioz
Experto en Nutrición Ortomolecular

SM Natural Solutions

RESUMEN

La piel humana es la primera línea de defensa del cuerpo y, a menudo, es un fiel reflejo de la salud, el estado nutricional y la edad de una persona. Está constantemente expuesta a influencias internas y externas que pueden alterar su condición y funcionamiento. Como consecuencia, la piel puede sufrir alteraciones conduciendo a fotoenvejecimiento, inflamación, disfunción inmune, desequilibrio en la homeostasis epidérmica, u otros desórdenes.

La nutrición es un factor clave en el rendimiento de la piel, ya que proporciona a la piel la capacidad de protegerse y regenerarse. Los suplementos denominados nutricosméticos representan una nueva categoría de productos que pueden desempeñar un papel de apoyo en el mantenimiento de una piel joven y saludable por más tiempo, mediante la modulación de los procesos bioquímicos relacionados con el envejecimiento de la piel.

Los nutricosméticos están basados en el concepto de que la clave para mejorar el aspecto y la belleza exterior ha de buscarse en la salud global a través de la nutrición; en otras palabras: "belleza desde la nutrición", cuyos efectos pueden ejercerse en distintos niveles: fotoprotector, antioxidante, mejora de la retención de humedad, modulación de la inflamación y la respuesta inmunológica, así como a través del aporte de los aminoácidos que componen las proteínas de la piel, el cabello y las uñas.

TENGA EN CUENTA QUE

La información presentada en este dossier únicamente tiene fines informativos y orientativos, no intenta reemplazar el consejo o tratamiento médico y, bajo ninguna circunstancia, deberá ser considerada como forma de asistencia médica sobre el tema. La base que sustenta esta información está fundamentada en estudios científicos (ya sea en humanos o animales), y en el uso tradicional.

Siempre se debe consultar a un profesional de la salud antes de iniciar un programa de salud. Cualquier aplicación de los consejos contenidos en este artículo es responsabilidad del lector y no deberá adoptarse sin haber examinado antes las referencias científicas que se dan, y sin haber consultado previamente con un profesional de la salud.

ACERCA DEL AUTOR

Mikel García Iturrioz es experto en Nutrición y Medicina Biológica, colabora periódicamente escribiendo artículos sobre nutrición y suplementación natural en revistas de sector de la salud natural.

Asimismo, imparte seminarios de formación a profesionales de la salud.

Ha asesorado a la Consejería de Salud de la Generalitat de Cataluña como experto en Naturopatía y Homeopatía en el proceso de regulación de las terapias naturales en dicha comunidad autónoma.

Durante 14 años ha dirigido los departamentos técnicos de prestigiosas firmas distribuidoras en España de complementos alimenticios y preparados de fitoterapia.

ÍNDICE

Página

En búsqueda de la eterna juventud

La piel, el órgano más grande

¿Por qué envejece la piel?

Tipos de envejecimiento cutáneo

 Envejecimiento intrínseco o cronológico

 Envejecimiento extrínseco o fotoenvejecimiento

No sólo la piel envejece, también lo hacen las faneras

La importancia de la nutrición

¿Qué es la Nutricosmética?

Los nutricosméticos más eficaces

Vitaminas

 Complejo B

 Biotina

 Vitamina A

 Vitamina C

 Vitamina E

Carotenoides

 Betacaroteno

 Licopeno

 Astaxantina

Minerales

 Zinc y Cobre

 Selenio

 Silicio

 Hierro

Aminoácidos, Péptidos y Proteínas

L-cisteína

Queratina

Colágeno hidrolizado

Arginina

Carnosina

Compuestos fenólicos

Pycnogenol

Isoflavonas

Ácidos grasos Omega 3-6-7

GLA (Omega-6) y EPA (Omega-3)

Aceite de espino amarillo (Omega-7)

Ácido hialurónico

Ácido alfa lipoico

Plantas

Cúrcuma (*Curcuma longa*)

Té verde (*Camellia sinensis*)

Sabal (*Serenoa repens*)

Protocolos de nutricosmética

Contra el envejecimiento prematuro de la piel

Pelo y uñas más sanas: Para un cabello saludable / Para las uñas quebradizas

Cuidados frente al sol: Bronceado saludable

Conclusiones

Referencias

En búsqueda de la eterna juventud

Desde tiempos remotos, el hombre ha buscado el **elixir de la eterna juventud**.

La piel sufre modificaciones a medida que pasan los años y las personas hemos mostrado desde la antigüedad preocupación por mejorar su estado y aspecto, por recuperar una apariencia más juvenil.

Los cosméticos han sido encontrados en sepulturas egipcias que se remontan a la 1ª dinastía, o sea 3.000 años A.C. Se trata esencialmente de ungüentos perfumados, confeccionados a base de aceites vegetales altamente nutritivos (oliva, palma) mezclados con hierbas aromáticas.

Cleopatra era admirada por su belleza y, según cuentan, los baños con una combinación de leche y miel lograban que su piel se mantuviera tan suave e hidratada como ninguna otra en aquel tiempo.

Todas estas prácticas de tiempos antiguos han evolucionado hacia el campo de la más avanzada **nutricosmética**. En ella los nutrientes necesarios para mantener o recuperar la salud y vitalidad de la piel y las faneras se aportan a través de suplementos orales.

La piel, el órgano más grande

La piel es el mayor órgano del cuerpo humano. Ocupa aproximadamente **2 m²**, y su espesor varía entre los 0,5 mm (en los párpados) a los 4 mm (en el talón). Como capa más exterior del cuerpo, la piel es un protector de vital importancia del entorno externo.

Tiene dos capas principales que, de superficie a profundidad, son: la epidermis y la dermis. Debajo de ellas se sitúa la hipodermis.

La capa más externa se llama **epidermis**. Contiene 3 tipos de células: los **queratinocitos** (90%), producen **queratina** (fibrosa y resistente) que protege a la piel y tejidos subyacentes del calor, microorganismos y productos químicos; los **melanocitos** (8%) que producen la melanina que da la pigmentación a la piel; y las **células de Langerhans** que participan en las respuestas inmunitarias contra los microorganismos invasores.

La **dermis** es una capa más gruesa, situada justo debajo de la epidermis. Está formada por tejido conectivo denso, principalmente fibras de **colágeno y elastina**. Ambas son proteínas estructurales de la matriz extracelular. La combinación de colágeno y fibras elásticas aporta fuerza, extensibilidad y elasticidad. La célula funcional de la dermis es el **fibroblasto**, que debe producir el colágeno y la elastina constantemente para reemplazar las fibras dañadas. Entre las fibras se localizan células adiposas, folículos pilosos, nervios, glándulas sebáceas y sudoríparas.

Debajo de estas dos capas se sitúa un tejido conectivo laxo llamada **hipodermis**, capa subcutánea que contiene una gran cantidad de células grasas, aislantes térmicos importantes que controlan la temperatura del cuerpo, y grandes vasos que irrigan la piel. Fibras procedentes de la dermis fijan la piel a la capa subcutánea y ésta a su vez se adhiere a los tejidos y órganos subyacentes.

¿Por qué envejece la piel?

El aspecto de piel envejecida y sus consecuencias clínicas se conocen desde hace siglos, pero sólo en los últimos 60 años se han podido determinar algunos de los mecanismos del proceso de envejecimiento de la piel.

El envejecimiento cutáneo es un proceso complejo determinado por factores genéticos que limitan la capacidad de proliferación celular, hasta factores ambientales como la radiación solar, el calor, la contaminación, el tabaquismo, etc. que aceleran el proceso de envejecimiento.

Tipos de envejecimiento cutáneo

El envejecimiento cutáneo se ha clasificado tradicionalmente en **envejecimiento intrínseco o cronológico**, que sería una consecuencia exclusiva del paso del tiempo e irreversible, y en **envejecimiento extrínseco o fotoenvejecimiento** relacionado con la exposición solar, en el que los cambios se aprecian principalmente en las áreas de la piel expuestas al sol y puede ser reversible.

Envejecimiento intrínseco o cronológico

A partir de los 30 años la piel empieza a cambiar: su función de barrera protectora se debilita progresivamente, el intercambio de oxígeno en las células se ralentiza, la epidermis pierde cada vez más humedad y su elasticidad disminuye.

Este envejecimiento se caracteriza principalmente por alteraciones funcionales y no por cambios morfológicos mayores en la piel. De suceder estos cambios, ocurren principalmente como consecuencia del daño endógeno acumulado debido a la continua formación de especies reactivas del oxígeno (ERO o ROS por *Reactive Oxygen Species*), que son generadas por el metabolismo celular oxidativo.

Las manifestaciones clínicas de la piel cronológicamente envejecida son: piel fina y seca (por una menor capacidad de retención de la humedad), pálida (por un menor número de melanocitos funcionales), disminución de grasa subcutánea, presencia de líneas finas, cierto grado de laxitud y tendencia a las neoplasias benignas como las queratosis seborreicas y los angiomas rubí^{1,2}.

Además se observa pérdida de la matriz extracelular, aumento en las metaloproteinasas de la matriz (MPM) degradadoras del colágeno (elastasa y estromelisin), así como también pérdida de fibroblastos y de la red vascular.

Se estima que el colágeno de la dermis disminuye un 1% por año en toda la vida adulta. A medida que aumenta la edad, aumentan también los niveles de las MPM, lo que hace que se incremente la pérdida del colágeno en forma progresiva. Por otro lado, la síntesis reducida del procolágeno (forma inicial que se transforma posteriormente en el colágeno definitivo) asociada al aumento de la degradación de la matriz por la MPM, son responsables de la piel atrófica que caracteriza al envejecimiento intrínseco de la piel humana³⁻⁵.

Envejecimiento extrínseco o fotoenvejecimiento

El envejecimiento extrínseco se desarrolla por diferentes factores externos entre los cuales el más importante (80%) es la exposición crónica a la radiación ultravioleta (UV) del sol y/o las fuentes artificiales de UV, como las lámparas de bronceado, por lo que también se le ha denominado **fotoenvejecimiento**. Este término fue acuñado por primera vez en 1986 por Kligman para describir los efectos crónicos de la exposición a la radiación UV en la piel. Estos rayos son responsables del bronceado de la piel, pero también del riesgo de quemaduras solares y cáncer. Otros factores relacionados son: la polución, el tabaquismo, la mala nutrición, el alcoholismo y el estrés físico y psicológico⁶⁻⁸.

Hay dos tipos principales de radiación UV:

La **radiación UVA** compone el 95% de la radiación ultravioleta que llegan a la superficie de la piel. Atraviesa las nubes, el cristal y la epidermis; al contrario que la radiación UVB, es indolora y puede penetrar muy profundo en la piel hasta llegar a las células de la dermis. La exposición de la piel humana a los rayos UVA ha demostrado ser esencial en la activación de dos de las principales vías que conducen al fotoenvejecimiento: la inducción de metaloproteinasas de la matriz (MPM) y las mutaciones en el ADN mitocondrial⁹. También puede producir intolerancia al sol (comúnmente conocida como alergias solares), enfermedades de pigmentación y desarrollo de cánceres de piel.

La **radiación UVB** constituye el 5% de la radiación ultravioleta que llega a la tierra. Tiene mucha energía y las nubes o el cristal pueden frenarla; puede penetrar en la epidermis. Es la responsable del bronceado, pero también de las quemaduras (quemaduras del sol), de las reacciones alérgicas y de los cánceres de piel. Es por tanto importante que se proteja la piel tanto de la radiación UVA como de la UVB.

Los primeros signos de fotoenvejecimiento son:

- Los capilares rotos en las aletas nasales, las mejillas y el escote.
- Labios frágiles que comienzan a perder un poco de color, plenitud y definición.
- Manchas pigmentadas, como pecas, lentigos solares (conocidas como manchas de la edad).
- Las arrugas alrededor de los ojos y la boca, aumentan en número y se convierten en arrugas profundas.
- La piel en zonas expuestas al sol puede padecer hematomas con mayor facilidad.
- Pueden aparecer manchas escamosas, ásperas, rojas, llamadas queratitis actínicas (relacionados con el sol). Estas pueden ser pre-cancerosas y por esta razón requieren tratamiento.

No sólo la piel envejece, también lo hacen las faneras

Los pelos, las uñas, las glándulas sudoríparas y las sebáceas, las llamadas faneras o anejos de la piel, también forman parte del sistema tegumentario, junto a la piel.

El cabello humano comprende el tallo piloso (que se extiende desde la superficie de la piel) y un bulbo blando y grueso fijado en la piel. La raíz termina en el bulbo piloso y éste está ubicado en un hueco en forma de saco conocido como folículo, a partir del cual crece el cabello. Aquí se encuentra la papila, cuya misión es nutrir la raíz. Gracias a la queratina que producen las células, el tallo piloso se refuerza y es empujado a través del folículo hacia la superficie.

A medida que envejecemos se produce una disminución de la velocidad del crecimiento del pelo. Las fibras del pelo se hacen más pequeñas, el pelo se vuelve más fino y delgado. Aparecen las canas por la pérdida de melanina en el folículo piloso, y se produce la pérdida de pelo frontotemporal (alopecia androgénica) en los varones.

El proceso de formación de las uñas es similar al del pelo. Las células epidérmicas que se sitúan debajo de la raíz de la uña se desplazan hacia la superficie de la piel, a la vez que se van enriqueciendo de queratina. Cada célula se convierte en una placa fina y estas placas se agrupan formando las uñas.

Con el tiempo, la apariencia de las uñas cambia. Mientras que los niños las muestran flexibles y de superficie lisa, las uñas de los adultos se presentan más duras y, a medida que pasan los años, pierden brillo y se vuelven quebradizas.

La importancia de la nutrición

La piel humana está constantemente expuesta a influencias internas y externas que pueden alterar su condición y funcionamiento. Como consecuencia, la piel puede sufrir alteraciones conduciendo a fotoenvejecimiento, inflamación, disfunción inmune, desequilibrio en la homeostasis epidérmica, u otros desórdenes de la piel¹⁰.

La nutrición es un factor clave en el rendimiento de la piel, ya que proporciona a la piel la capacidad de protegerse y regenerarse. Las vitaminas, los minerales, los aminoácidos y otros nutrientes están muy involucrados en las distintas propiedades protectoras de la piel. Estos nutrientes han demostrado ser esenciales en la lucha contra los daños de la exposición excesiva al sol, las arrugas y para el mantenimiento de la humedad en la piel¹¹⁻¹³.

¿Qué es la Nutricosmética?

Se define nutricosmética como la utilización de principios activos por vía oral con el fin de aportar al organismo esos nutrientes que pueden actuar directamente sobre la piel, el cabello y las uñas y, así, mejorar su salud y su aspecto.

Los nutricosméticos (también denominados "cosmecéuticos") representan una nueva categoría de productos que están destinados a la mejora tanto de la salud como de la belleza de la piel.

Los nutricosméticos están basados en el concepto de que la clave para mejorar el aspecto y la belleza exterior ha de buscarse en la salud global a través de la nutrición; en otras palabras: "belleza desde la nutrición", cuyos efectos pueden ejercerse en distintos niveles: **fotoprotector, antioxidante, mejora de la retención de humedad, modulador de la inflamación y la respuesta inmunológica**, así como aporte de los **aminoácidos que componen las proteínas de los tejidos**¹⁰⁻²¹.

Los nutricosméticos más eficaces

Diferentes formulaciones nutricionales con ingredientes activos como las vitaminas C y E, los carotenoides, el selenio, el zinc, varios aminoácidos y la glucosamina, extractos de plantas y pycnogenol, el ácido alfa lipoico, etc. han demostrado mejorar los signos visibles del envejecimiento cutáneo¹⁴⁻²¹.

VITAMINAS

Complejo B

Las vitaminas B esta implicadas en la producción y el mantenimiento de la integridad del pelo, la piel y las uñas, especialmente debido a su papel en el metabolismo de las proteínas, un constituyente principal de estos tejidos.

La **vitamina B2 (riboflavina)** se utiliza para el tratamiento de la dermatitis y para prevenir la caída del cabello, la **vitamina B3 (niacina)** es también necesaria para el mantenimiento de la piel en condiciones normales, mientras que la **vitamina B5 (ácido pantoténico)** ayuda en el crecimiento del cabello. Asimismo, la **biotina** tiene un papel fundamental en el mantenimiento de la salud del pelo, la piel y las uñas, como se detallará más adelante.

Dosis recomendada: la dosis variará si se emplean suplementos de vitaminas B individuales o formulaciones del complejo B completo. En general, la dosis recomendada para un complejo B "50" es de 1 a 2 cápsulas al día, con el desayuno y la comida.

Biotina

La biotina ha demostrado apoyar el **crecimiento saludable del cabello**; su deficiencia causa la caída del mismo²². Además de esto, el papel de la biotina en la adecuada utilización de las proteínas, y en la síntesis y metabolismo de los ácidos grasos, justifican su popularidad para apoyar la salud general del pelo.

El hallazgo de que los suplementos de biotina eran efectivos tratando desórdenes de las pezuñas en caballos y cerdos indujo a comprobar si los suplementos de biotina podrían ser también de ayuda **fortaleciendo las uñas quebradizas** en humanos. Se han publicado tres ensayos no controlados examinando los efectos de la suplementación de biotina (2,5 mg/día durante hasta 6 meses) en mujeres con uñas quebradizas^{23,24}. En dos de estos ensayos se informó de evidencia subjetiva de mejoría clínica en un 67-91% de los participantes disponibles para evaluar al final del periodo de tratamiento²²⁻²⁴.

Un ensayo que empleó exploración por microscopia electrónica para evaluar el grosor y las fracturas de las uñas, encontró que el grosor de la uña aumento en un 25% y las fracturas disminuyeron tras la suplementación de biotina²⁴.

Algunos científicos postulan que la síntesis de ácidos grasos de cadena larga está alterada en las lesiones seborreicas. Si bien el tratamiento de la **dermatitis seborreica** en adultos con biotina aislada habitualmente no es efectivo, probablemente se mejoren los resultados con su administración en combinación con otras vitaminas B (piridoxina, ácido pantoténico, niacina, tiamina) y lipotrópicos que también son necesarios para el metabolismo de los ácidos grasos²⁵.

Precauciones: siempre que se suplemente con alguna de las vitaminas del complejo B, de forma individual y durante periodos prolongados, sera conveniente acompañarla del complejo B completo para evitar desequilibrios en el resto de las vitaminas.

Dosis recomendada: de 500 a 3.000 mcg al día, con las comidas.

Vitamina A

La vitamina A es esencial para el **mantenimiento de una piel saludable**.

El empleo de dosis elevadas de vitamina A para el acné y otras enfermedades de la piel fue introducido en la dermatología a finales de los años 30 del siglo XX. Todavía es empleado por algunos dermatólogos, aunque este tipo de terapia no es tan popular como antes de la aparición de los retinoides sintéticos.

La vitamina A ha demostrado ser un tratamiento bastante efectivo tratando condiciones asociadas con una excesiva formación de queratinas (hiperqueratosis), una proteína de la piel que puede obstruir los poros de la piel. Algunos ejemplos de enfermedades de la piel asociadas con hiperqueratosis incluyen acné, psoriasis, ictiosis, liquen plano, enfermedad de Darier, queratoderma plantar y pitiriasis rubra pilaris²⁶⁻²⁹.

Precauciones: no emplear dosis altas de vitamina A durante el embarazo (no exceder de 5.000 UI/día) a no ser que lo aconseje un profesional de la salud. Si se requieren niveles elevados de vitamina A, los suplementos de complejos de carotenoides pueden ayudar a incrementar la actividad de la vitamina A sin riesgo de toxicidad.

Dosis recomendada: altas dosis de vitamina A pueden no ser necesarias si otros factores nutricionales, como zinc y vitamina E, son incluidos. Estos nutrientes trabajan con la vitamina A promoviendo una piel saludable. Una recomendación efectiva y segura para la vitamina A es emplear menos de 25.000 UI al día.

Vitamina C

La vitamina C contribuye al funcionamiento normal de la piel como **antioxidante y cofactor**. Es un nutriente esencial para evitar los efectos del fotoenvejecimiento y puede revertir los efectos negativos de la radiación UV en la piel³⁰. Además, desempeña un papel esencial en la producción del colágeno y la elastina, dos proteínas que se encargan de darle a la piel la elasticidad y el tono que la caracterizan.

Dosis recomendada: de 1 a 3 gramos de vitamina C al día, preferiblemente en combinación con bioflavonoides (que mejoran su biodisponibilidad), para evitar el fotoenvejecimiento y apoyar un colágeno saludable.

Vitamina E

La vitamina E protege a las membranas celulares y se cree que juega un papel importante en la fotoprotección de la piel debido a sus **propiedades antioxidantes**. La investigación ha demostrado que la exposición a la radiación UV disminuye significativamente los niveles cutáneos de la vitamina E³⁰.

Dosis recomendada: de 200 a 400 UI al día, con las comidas.

CAROTENOIDES

Betacaroteno

El uso de betacaroteno como “**acelerador del bronceado**” es muy popular, no obstante sus beneficios no se limitan únicamente a este efecto.

La exposición excesiva de la piel sin protección a la luz solar conduce a la quemadura y también a la oxidación fotoinducida, la inflamación, la inmunosupresión, el envejecimiento e incluso la carcinogénesis de las células de la piel. Estudios preclínicos muestran que los antioxidantes dietéticos típicos, como el alfa-tocoferol (vitamina E), el ácido ascórbico (vitamina C) o el betacaroteno, reducirían dicho daño³¹⁻³³.

Los carotenoides, como el betacaroteno, son pigmentos vegetales que actúan como **antioxidantes**, ya que son los más eficaces *scavengers* o secuestradores del oxígeno singlete y, en ocasiones, del radical peróxido. Además de intensificar y prolongar el bronceado, el betacaroteno protege la piel de los radicales libres y previene el eritema o quemadura solar³⁴.

Por otra parte, el betacaroteno es una **provitamina A** que es capaz de convertirse en vitamina A. Para facilitar esta conversión se requiere de un buen estatus proteico, y unos niveles adecuados de hormonas tiroideas, zinc, vitamina E y vitamina C.

Dosis recomendada: de 10 a 30 mg al día. Para que la protección contra las quemaduras solares sea eficaz y se note además el efecto favorecedor sobre el bronceado, los complementos alimenticios de betacaroteno se han de tomar como mínimo 10 semanas antes de la exposición continuada al sol.

Licopeno

El licopeno es miembro de la familia de los carotenoides (es un caroteno no pro-vitamínico), se encuentra principalmente en el tomate y sus derivados (salsas, purés, etc.), pimiento rojo, pomelo rosado y sandía.

El licopeno es aún más potente como **antioxidante** que el alfa-caroteno. No tiene actividad provitamina A, pero tiene una actividad antirradicalar tipo *quencher* (literalmente significa que apaga, esto es, desexcita dichas moléculas) dos veces más potente que el betacaroteno.

Se ha demostrado que existen concentraciones elevadas de carotenoides como la luteína y el licopeno en tejidos expuestos a la agresión por la luz ultravioleta (UV). De hecho, el licopeno y el ácido ascórbico han demostrado un efecto dual a nivel de la dermis y la epidermis, restaurando las consecuencias fisiopatológicas del envejecimiento cutáneo.

Según un reciente estudio que apoya el potencial del licopeno para la salud de la piel, el consumo diario de una pasta de tomate rica en licopeno reduce el enrojecimiento de la piel tras la exposición a la luz ultravioleta³⁵. La pasta de tomate, que aportaba una dosis diaria de licopeno de 16 miligramos, también redujo el daño al ADN mitocondrial, una medida identificada como un marcador fiable de la exposición a los rayos UV, según los hallazgos publicados en el *British Journal of Dermatology*.

Este estudio apoya investigaciones que ya se habían realizado sobre el tema acerca de los efectos protectores del licopeno e indica que este agente también protege contra el daño tisular inducido por la radiación UV, según escribieron los investigadores de la Universidad de Manchester, del Salford Royal NHS Foundation Trust, y de la Universidad de Newcastle.

Para la consecución del estudio se seleccionaron 20 mujeres sanas con una edad media de 33 años y de un tipo de piel definido como fototipo I/II (piel clara). Fueron asignadas al azar para recibir 55 gramos de pasta de tomate en aceite de oliva, o simplemente aceite de oliva todos los días durante 12 semanas.

De las 17 mujeres que completaron el estudio, las muestras de piel tomadas de las nalgas antes y después de las 12 semanas de intervención mostraron que, si bien no hubo cambios en el grupo control, la dosis de UV necesaria para causar enrojecimiento aumentó de 26,4 mJ/cm² al principio hasta 36,6 mJ/cm² después de la suplementación con el licopeno, un resultado que muestra la resistencia mejorada de la piel al enrojecimiento.

Además, la suplementación con licopeno se asoció con una reducción en la inducción por los UVA de la enzima metaloproteinasas de la matriz 1 (MPM-1), que desempeña un papel clave en la degradación de la matriz extracelular durante el envejecimiento prematuro de la piel³⁵.

Dosis recomendada: de 6 a 16 mg al día.

Astaxantina

La astaxantina es un tipo de carotenoide xantófila no provitamínico, es decir, que no se convierte en vitamina A, pero posee **propiedades antioxidantes**. De hecho, es una de las sustancias antioxidantes naturales más versátiles del organismo. Es muy potente y, además, maximiza la acción de otros carotenoides y de la vitamina E en el organismo. Además, potencia la protección natural de la piel, acumulándose en ésta y reduciendo la producción de radicales libres que pueden ocasionar daños tisulares y en el ADN.

La astaxantina ha demostrado ser al menos 10 veces más potente que otros carotenoides, tales como la cantaxantina, el betacaroteno, la luteína, el licopeno, la tunaxantina y la zeaxantina^{36,37}. Cuando se comparó con el alfa-tocoferol (vitamina E), la potencia de la astaxantina como antioxidante se demostró de 80 a 550 veces mayor³⁸⁻⁴⁰.

Dos ensayos clínicos en humanos confirmaron la utilidad de la astaxantina para **mejorar los signos visibles del envejecimiento prematuro y la salud general de la piel**. El primer estudio doble-ciego, controlado con placebo, demostró que la astaxantina en combinación con los tocotrienoles (una forma de vitamina E) mejoró varios aspectos de la condición global de la piel. En este estudio, 8 mujeres con piel seca (40 años de media de edad) recibieron una dosis diaria de 2 mg de astaxantina y 40 mg de tocotrienoles naturales. Se recogieron varios tipos de lecturas en las semanas 2 y 4 del estudio, y se compararon con las iniciales. Las diferencias mensurables comenzaron a partir de las 2 semanas de suplementación continuada. En la cuarta semana, los sujetos tratados con características de piel seca mostraban aumento de los niveles de hidratación, así como reducción de la arrugas finas y de las espinillas⁴¹.

En otro estudio, de tipo ciego simple, aleatorizado y controlado con placebo, se administraron 4 mg (2 x 2 mg) de astaxantina o placebo a mujeres con una edad media de 47 años y diversos tipos de piel. Tras 6 semanas consumiendo 4 mg de astaxantina al día, los resultados mostraron que todas las integrantes del grupo tratado con la astaxantina consideraban que el estado de su piel había mejorado⁴².

El análisis con instrumentos confirmó que el grupo de la astaxantina había logrado resultados positivos en la hidratación de la piel. Más aún, un control dermatológico demostró una reducción de las arrugas y elasticidad mejorada en el grupo tratado, especialmente entre las semanas 3 y 6⁴³.

Por otra parte, empleando ratones sin pelo se demostró que la astaxantina retrasa significativamente la formación de lesiones de la piel y tumores por exposición a radiación UV. Una posible razón que explicaría este interesante beneficio es que la astaxantina se acumula en la piel en mayor cantidad que el betacaroteno y el licopeno. Análisis epidermales determinaron que la cantidad de astaxantina acumulada era 133 veces la del licopeno y 28 veces la del betacaroteno⁴⁴.

El respaldo adicional a estos resultados lo tenemos en otro estudio que demostró que ratones sin pelo (SKH1) deficientes en vitamina A, alimentados con 10 mg/kg/día de astaxantina aislada o en combinación con retinol, mostraron protección de la piel mejorada tras irradiación con UVA y UVB. La astaxantina inhibió la acumulación de putrescina de manera más significativa que el retinol, así como redujo la espermidina y la espermina⁴⁵. Tanto la putrescina como la espermidina y la espermina son poliaminas implicadas en la promoción tumoral.

Dosis recomendada: de 2 a 10 mg al día. Para mejorar su absorción se recomienda consumirla durante las comidas (ideal junto con alimentos aliñados con aceite de oliva)⁴⁶.

MINERALES

Zinc y Cobre

El zinc es esencial como nutriente que contribuye en el mantenimiento de la piel en condiciones normales.

El zinc actúa como un **antioxidante importante para la piel**¹. Los beneficios antioxidantes de las vitaminas C y E son muy conocidos, pero la importancia del mineral zinc a menudo se pasa por alto. Un estudio publicado en 2002 revisó la evidencia que apoya la acción protectora del zinc frente al daño de los radicales libres inducidos por la oxidación⁴⁶, que se produce cuando la capacidad del cuerpo para desintoxicar y reparar sus sistemas se supera y resulta en daños.

En la piel, hay de 5 a 7 veces más cantidad de zinc en la epidermis que en los niveles más profundos de la dermis.

La aplicación tópica del zinc, como un ingrediente en productos protectores solares, se ha demostrado que proporciona protección antioxidante para la piel. El zinc también influye en la producción de metalotioneínas, una familia de proteínas ricas en cisteína que juegan un papel crítico en la desintoxicación celular.

Por otra parte, el zinc contribuye al **mantenimiento del cabello y las uñas** en condiciones normales. La **caspa** puede estar relacionada en algunos casos con una mala nutrición, en particular a la deficiencia del zinc.

Precauciones: debido a que nutrientes como el zinc y la vitamina C interfieren con la absorción del cobre, normalmente se recomienda la ingesta de cobre en base a la ingesta de zinc. La relación o proporción óptima entre el zinc y el cobre es de 10:1. Esto es, por ejemplo, si se administran 5 mg de zinc se deberían acompañar de 0,5 mg de cobre.

Una deficiencia de cobre puede debilitar el cuero cabelludo y causar la caída del cabello, además el cobre apoya la pigmentación normal de la piel y el cabello, por lo que será fundamental su aportación en combinación con el zinc.

Dosis recomendada: de 5 a 30 mg al día, con las comidas. Siempre que se suplemente con zinc de manera prolongada se deberá acompañar del cobre. La mayor parte de suplementos formulados específicamente para apoyar la salud de la piel, el pelo y las uñas respetan la proporción ideal de zinc:cobre.

Selenio

La actividad **antioxidante** del selenio (especialmente en combinación con la vitamina E) puede aportar protección frente a muchos de los estragos del envejecimiento. Es fundamental para el mantenimiento del cabello y las uñas en condiciones normales.

El selenio es un componente esencial de la glutatión peroxidasa, una enzima antioxidante formada por el selenio y el tripéptido glutatión. Junto con la superóxido dismutasa (SOD), el glutatión es uno de las más potentes sustancias fabricadas por el organismo con el fin de proteger a las células. A la hora de bloquear los efectos de los radicales libres, mientras que el SOD actúa como agente quelante o atrapador de los radicales superóxido, la glutatión peroxidasa neutraliza los radicales hidroxilo y los peróxidos de hidrógeno.

El selenio puede asimismo poseer su propia actividad antioxidante, independiente de su papel en la glutatión peroxidasa. Es de especial interés la relación entre el selenio y la vitamina E, la principal vitamina protectora de lípidos. Como antioxidante, el selenio trabaja de manera sinérgica con la vitamina E en la protección de los lípidos y las membranas celulares.

El selenio y la vitamina E pueden, en parte, sustituirse uno al otro en algunas de sus acciones antioxidantes. De todas formas, es importante anotar que ningún nutriente puede sustituir al otro en términos de su función global, ambos deben ser ingeridos en las cantidades adecuadas con el fin de sostener la vida humana.

Dosis recomendada: de 50 a 200 mcg al día (preferiblemente en combinación con un mínimo de 100 mg (aprox. 150 UI) de vitamina E natural al día).

Silicio

El mineral silicio tiene un importante papel en la **salud de la piel, el pelo y las uñas**. De hecho, un síntoma bastante fiable de la falta de silicio no sólo en ancianos, sino en personas jóvenes, es la debilidad o fragilidad de las uñas, lo que podríamos considerar como un envejecimiento de estas faneras⁴⁷. En la mayoría de los casos, una dieta que aporte suficiente silicio, mejora el aspecto y la consistencia de las uñas, el pelo y la piel.

Asimismo, la suplementación con silicio reduce la aparición de arrugas y ayuda a mejorar la elasticidad de la piel. Según los expertos, la mejora en la condición de la piel se debería a la regeneración de las fibras de colágeno dañadas y/o a la síntesis de nuevas fibras.

Un total de 50 mujeres con signos de envejecimiento de su piel facial, pelo fino, y uñas quebradizas, fueron enroladas en un estudio abierto no controlado de 90 días de duración. Las mujeres tomaron una dosis oral de 10 ml de ácido silícico coloidal (fuente de silicio orgánico) y aplicaron ácido silícico coloidal dos veces al día a la cara. Se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en el grosor y la fortaleza de la piel, las arrugas, y la salud del pelo y las uñas. El examen con ultrasonidos reveló que la suplementación con el silicio aumentó el grosor de la dermis, la estructura de tejido conectivo que está justo por debajo de la superficie de la piel⁴⁸.

Una excelente fuente de silicio (como sílice vegetal) es el **bambú-tabashir**. El bambú (*Bambusa arundinacea*) se consume de manera habitual en Asia, donde se le conoce por sus propiedades saludables. La abundancia de sílice en el bambú provoca que se forme un gel de sílice en el tallo de la planta. Este gel se llama tabashir.

Precauciones: es recomendable fijarse en el etiquetado para distinguir si se aporta sílice o silicio elemental, y calcular de forma correcta la dosificación. El sílice se compone en un 46% de silicio, esto es, por cada 100 mg de sílice aportamos 46 mg de silicio.

Dosis recomendada: los suplementos de **bambú** habitualmente contienen de 200 a 300 mg de polvo de tallos de bambú (aportando un 65-70% de sílice) por cápsula, recomendándose la ingesta de 2 a 6 cápsulas al día.

Hierro

En los periodos de **deficiencia de hierro** se presentan signos como **fragilidad y debilidad del cabello y las uñas**.

Precauciones: no es recomendable la suplementación de hierro a no ser que exista una carencia que haya sido determinada mediante una bioquímica sanguínea.

Dosis recomendada: 25 mg dos veces al día, con las comidas, hasta la reposición; a partir de ese momento, emplear la mínima dosis posible. Como mantenimiento, de 10 a 15 mg al día es suficiente. Se recomienda su administración en combinación con la vitamina C, ya que de esta manera aumenta notablemente la absorción del hierro.

AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

L-cisteína

La L-cisteína se incluye dentro del grupo de los **aminoácidos azufrados**, esto es, que contienen azufre.

El azufre es un mineral que se almacena en cada una de las células corporales, encontrándose en concentraciones más elevadas en el cabello, la piel y las uñas⁴⁹. La mayor parte del azufre corporal forma parte de la composición de los aminoácidos cisteína y metionina.

La cisteína es uno de los componentes principales de la **queratina**, proteína que se encuentra en altas concentraciones en la piel, el pelo y las uñas, y les otorga elasticidad y resistencia. Además, la cisteína forma un tercio de la composición de la molécula **antioxidante glutatión**. Asimismo, a los aminoácidos azufrados se les conoce la capacidad de estimular la síntesis del colágeno, el cual es el componente principal del tejido conectivo, incluyendo la piel.

Como tal, el aumento en la ingesta de azufre (por ejemplo, a través de aminoácidos azufrados como la L-cisteína) puede aumentar la salud e integridad de la piel, así como el crecimiento, la fuerza y la textura del pelo y de las uñas.

En un estudio doble ciego, controlado con placebo, sobre 11 participantes (10 mujeres y 1 hombre), se empleó MSM (MetilSulfonilMetano) como fuente de azufre (aportando un 34% de azufre). Los resultados mostraron que el 50% de las personas que tomaron el MSM mostraron un aumento en la longitud y el grosor de las uñas en comparación con el grupo del placebo.

Precauciones: se desaconseja la ingesta del MSM en embarazadas y madres en periodo de lactancia, niños menores de 2 años y en pacientes en tratamiento con anticoagulantes.

Dosis recomendada: de 500 a 1.000 mg de **L-cisteína** al día, fuera de las comidas, preferiblemente en combinación con vitamina C y/o de 500 a 1.000 mg de **MSM (MetilSulfonilMetano)** al día, con las comidas (en el desayuno y la comida), preferiblemente en combinación con la vitamina C.

Queratina

La queratina es una de las **proteínas** que se encuentra en más **altas concentraciones en la piel, el pelo y las uñas**, y les otorga elasticidad y resistencia. Es el componente que da fuerza y la flexibilidad a la piel y sirve para proporcionar una barrera impermeable. La queratina supone el 2% del total del tejido de la piel. Al igual que con el colágeno, cuanto más envejecemos menos regeneramos la queratina y, a su vez, menos nos puede proteger.

Al ser la **L-cisteína un componente de la queratina**, la suplementación con queratina resulta una fuente muy rica en este aminoácido azufrado. Los beneficios de la suplementación con L-cisteína son numerosos. Uno a destacar es su papel como componente del tripéptido glutatión, el cual mejorará la protección antioxidante frente a los dañinos radicales libres.

Hay varias ventajas de emplear la queratina como fuente de estos aminoácidos. Es prácticamente idéntica a la queratina presente en la piel, el pelo y las uñas, y por ello puede unirse e interactuar con ellas y aportar sus beneficios. Según algunos expertos, otras proteínas empleadas no tienen la misma estructura que el pelo, la piel y las uñas que están tratando de mejorar, y es por ello que son menos eficaces.

La fuente de donde se extrae la queratina empleada en los suplementos es la lana pura de oveja, en concreto de los filamentos intermedios de la fibra de lana. Estos filamentos tienen una gran similitud al pelo humano, por lo que poseen beneficios obvios en las aplicaciones de cuidado del pelo y la piel.

La queratina es normalmente insoluble. Con el fin de lograr que esta queratina sea absorbida en el cuerpo, pasa un proceso por el cual se solubiliza la proteína respetando la integridad de la cisteína y demás componentes, obteniéndose un preparado de colágeno más bioactivo y biodisponible.

En definitiva, la queratina solubilizada es una fuente natural de cisteína disponible, que proporciona a la piel, el cabello y las uñas los bloques de construcción para ayudar a proteger y reparar el cabello dañado, las uñas y la piel.

La suplementación con queratina solubilizada es ideal para reducir la pérdida excesiva de cabello con el lavado, así como mejorar la fuerza, el brillo y el lustre del cabello. Proporciona una mejor resistencia, elasticidad y retención de la humedad en las uñas. Reduce las líneas finas y las arrugas en la piel madura, promueve la firmeza y la elasticidad en la piel mediante la mejora de la estructura de la proteína y la mejora de la retención de humedad⁵⁰⁻⁵⁸.

Dosis recomendada: 500 mg por día de queratina solubilizada, preferiblemente fuera de las comidas.

Colágeno hidrolizado

El colágeno es la **proteína que forma las fibras del tejido conectivo** en tejidos como la piel, los ligamentos, el cartílago, los huesos y los dientes. El colágeno asimismo actúa como una especie de "pegamento" intracelular que da apoyo, forma y consistencia a los vasos sanguíneos, los huesos y los órganos como el corazón, los riñones y el hígado.

Existen distintos tipos de colágeno en nuestro cuerpo, siendo el de tipo 1 el más abundante en la piel. El colágeno de tipo 1 de la piel es sintetizado por los fibroblastos y su función principal es la de resistencia al estiramiento. Es importante cuidar siempre nuestro colágeno pero, en el caso de la mujer, especialmente después de la menopausia, ya que acontece una disminución progresiva en el contenido de colágeno de la dermis (alrededor del 30% en los primeros 5 años de la postmenopausia y en los años posteriores en un promedio de un 2.1% anual).

Los suplementos de colágeno hidrolizado aportan los compuestos (**péptidos y aminoácidos como la prolina y la lisina**) que componen esta proteína. Tanto la vitamina C como los aminoácidos prolina y lisina, son esenciales para la formación de un colágeno saludable. La hidroxilación de los aminoácidos lisina y prolina es un proceso necesario para la formación de un colágeno saludable y es dependiente del ácido ascórbico (vitamina C) que actúa como cofactor.

Un estudio preclínico investigó los efectos de la ingestión oral del colágeno hidrolizado, junto con la vitamina C y la glucosamina, sobre las propiedades de la piel de mujeres con tendencia a tener la piel seca y áspera. Los resultados del estudio indicaron que la ingestión de 5 gramos al día durante 6 semanas mejoró el contenido de humedad de la piel, sus propiedades viscoelásticas y su suavidad⁵⁹.

Un estudio publicado en la revista *Skin Pharmacology and Physiology*, afirma ser el primer ensayo clínico en demostrar la eficacia del colágeno hidrolizado sobre la fisiología de la piel empleando una dosis baja (2,5 gramos/día)⁶⁰. En dicho ensayo doble ciego, controlado con placebo, participaron 69 mujeres con edades comprendidas entre 35 y 55 años. Las mujeres fueron aleatoriamente asignadas para recibir 2,5 gramos o 5 gramos del preparado de colágeno hidrolizado o placebo, una vez al día durante ocho semanas.

Los resultados mostraron que la elasticidad de la piel, que fue el criterio principal de valoración, se mejoró después de 4 y 8 semanas en ambos grupos tomando el colágeno hidrolizado, en comparación con el placebo, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos del colágeno.

Análisis posteriores revelaron que los efectos del suplemento de colágeno sobre la elasticidad de la piel fueron más pronunciados en las mujeres mayores de 50 años. Los investigadores afirmaron que el hecho de que este efecto positivo fue aún detectable al final de la fase de lavado de 4 semanas, sugiere un efecto fisiológico sobre la piel de larga duración.

En un reciente estudio doble ciego, controlado con placebo, se evaluó la eficacia de un preparado de colágeno hidrolizado sobre la formación de arrugas en el contorno del ojo y la estimulación de la biosíntesis del procolágeno I, la elastina y la fibrilina en la piel. 114 mujeres de edades entre 45-65 años fueron aleatorizadas para recibir 2,5 gramos de colágeno o placebo, una vez al día durante 8 semanas, asignándose 57 sujetos a cada grupo (tratamiento y control). Se midieron las arrugas de la piel de manera objetiva en todos los sujetos antes de empezar el tratamiento, tras 4 y 8 semanas, así como 4 semanas después de la última ingesta (fase de regresión de 4 semanas)⁶¹.

La ingestión del colágeno hidrolizado promovió una reducción estadísticamente significativa del volumen de las arrugas en el contorno ocular en comparación con el grupo control, tras 4 y 8 semanas de ingesta. Además, el efecto positivo a largo plazo se observó 4 semanas después de la última administración del preparado. Asimismo, después de 8 semanas de ingesta se detectó un mayor contenido del procolágeno tipo I (65%) y la elastina (18%) en el grupo del colágeno. Los autores del estudio concluyeron que la ingesta oral del colágeno hidrolizado redujo las arrugas de la piel y tuvo efectos positivos sobre la síntesis de la matriz dérmica⁶¹.

En cuanto al mecanismo de acción del colágeno hidrolizado en la piel, parece que ingerido por vía oral aumenta la densidad de las fibrillas de colágeno y la densidad de los fibroblastos⁶². La explicación de esta acción puede ser que los péptidos del colágeno hidrolizado ingerido tienen propiedades quimiotácticas sobre los fibroblastos⁶³, o una influencia en el crecimiento de los fibroblastos⁶⁴.

Dosis recomendada: de 2,5 a 5 gramos al día de colágeno hidrolizado, fuera de las comidas. Se recomienda su ingesta en combinación con vitamina C, debido a que esta es necesaria para la producción de colágeno saludable.

Arginina

Necesaria para la producción de proteínas, la L-arginina es un aminoácido que también ayuda al cuerpo a deshacerse del amoníaco (un producto de desecho).

La arginasa es la enzima encargada de convertir el amoníaco en urea, que luego se puede eliminar del cuerpo con la orina.

En un estudio, cuando las células de la piel se cultivaron con diferentes concentraciones de L-arginina y manganeso, resultó en un aumento de la **producción natural de urea** en las células de la piel⁶⁵. La urea actúa como hidratante natural y su uso como ingrediente en cosméticos para la piel seca es muy popular.

Todavía no hay investigación publicada evaluando si la administración oral de este aminoácido lograría el mismo beneficio, pero los indicios son prometedores.

Dosis recomendada: de 500 a 1.500 mg al día, fuera de las comidas.

Carnosina

La carnosina es un dipeptido endógeno, compuesto por dos aminoácidos: la alanina y la histidina. Se encuentra en el cerebro, el corazón, la piel y los músculos.

La carnosina **rejuvenece los fibroblastos** (células del tejido conectivo responsables de la producción del colágeno de tipo 1)⁶⁶. Esto ayuda a explicar una serie de resultados de la investigación indicando que la carnosina mejora significativamente la curación de heridas postquirúrgicas. Un estudio japonés demostró que la carnosina aumenta la granulación, un proceso de curación en el que la proliferación de los fibroblastos y los vasos sanguíneos logra ocupar temporalmente un defecto del tejido⁶⁷.

Un estudio mostró que el tejido de granulación madura más rápido, con un mayor nivel de biosíntesis del colágeno, en los cultivos de fibroblastos tratados con la carnosina⁶⁸. Esto no es sorprendente en vista de la capacidad de la carnosina para extender el potencial de replicación de los fibroblastos cultivados. Estos estudios sugieren, además, que la carnosina puede restablecer el potencial de regeneración del cuerpo.

En opinión de algunos expertos, al preservar la integridad y la renovación regular de la proteína, la carnosina es una defensa clave contra la degeneración que se producen como parte del proceso del envejecimiento.

La carnosina pura posee la importante ventaja de que se absorbe intacta en el aparato digestivo.

Dosis recomendada: 500 mg al día, fuera de las comidas.

COMPUESTOS FENÓLICOS

Pycnogenol (extracto de corteza de pino)

La exposición crónica a la radiación solar UV daña la piel, aumenta el espesor cutáneo, favorece la formación de arrugas y la pigmentación, así como la reducción de la elasticidad, y causa cáncer de piel.

Las enfermedades de la piel secundarias a la exposición excesiva a los rayos ultravioleta mejoran con la administración oral de un extracto de corteza de pino (Pycnogenol), rico en proantocianidinas (PACs), debido a sus notables **capacidades antioxidantes y estabilizadoras del colágeno**^{69,70}.

El melasma es una condición de la piel que se caracteriza por hiperpigmentación de la cara y el cuello. Se atribuye a la radiación ultravioleta, a factores genéticos, al embarazo y al efecto de varios fármacos fototóxicos. Las PACs de la corteza de pino han demostrado ser beneficiosos para el tratamiento del melasma en mujeres⁷¹.

La administración oral de Pycnogenol inhibió significativamente los aumentos en el grosor de la piel, y la formación de arrugas y gránulos de melanina, así como los aumentos en el diámetro y la longitud de los vasos sanguíneos de la piel. Asimismo, el efecto positivo sobre los biomarcadores se asoció con una reducción en la incidencia de tumores en ratones⁷².

Un estudio reciente encontró que el Pycnogenol es eficaz para mejorar los signos visibles del envejecimiento de la piel en las mujeres de 55 a 68 años⁷³. El estudio, publicado en *Skin Pharmacology and Physiology*, examinó a 20 mujeres sanas, con edades entre 55-68 años. Las participantes tomaron 75 mg de Pycnogenol al día, durante un período de 12 semanas⁵.

Los resultados del estudio mostraron que el Pycnogenol aumentó el colágeno en un promedio del 29%, en concreto las proteínas de colágeno tipo 1 en un 41%, y aumento la producción del ácido hialurónico en la piel en un 44%. La elasticidad de la piel también se incrementó en un 25%. Las mujeres que tomaron Pycnogenol experimentaron una mejoría en la hidratación, reducción en la fatiga de la piel y en las arrugas de la piel, así como una mayor suavidad de la piel.

El ácido hialurónico retiene grandes cantidades de agua en la piel y en otros tejidos, tales como el cartílago. Un aumento de la cantidad de ácido hialurónico explica el aumento de la hidratación de la piel, la mayor elasticidad y la apariencia general más suave de la piel que se observó en las mujeres que tomaron el Pycnogenol.

Dosis recomendada: de 50 a 100 mg de Pycnogenol al día.

Isoflavonas

Los estrógenos influyen positivamente en el contenido de humedad de la piel. Si se reduce su producción, como en el climaterio, tienen lugar alteraciones cutáneas estructurales.

Se realizó un ensayo doble ciego, controlado con placebo, para evaluar clínicamente los efectos de las isoflavonas de la soja (agliconas: Genisteína, Daidzeína y Gliciteína) en la piel madura de mujeres de mediana edad. 36 mujeres voluntarias entre lo 30 y 40 años fueron aleatoriamente asignadas para recibir las isoflavonas (13 mujeres) o un placebo (13 mujeres). El grupo del tratamiento recibió una dosis de 40 mg de isoflavonas agliconas al día durante 12 semanas.

A la semana 12 el grupo de las isoflavonas mostró una **mejora significativa en las arrugas finas y en la elasticidad de la piel**, en comparación con el grupo control. Los autores del estudio concluyeron que 40 mg de isoflavonas al día mejoran la piel envejecida de mujeres de mediana edad⁷⁴. Los resultados positivos de este estudio se suman a los obtenidos por otras investigaciones previas⁷⁵.

Las agliconas pueden ser directamente absorbidas o bien ser metabolizadas por las bacterias de la flora intestinal a diferentes metabolitos que son posteriormente absorbidos. De estos metabolitos el que ha generado más interés es el equol, producido a partir de la daidzeína.

Dosis recomendada: a partir de 40 mg de isoflavonas al día.

ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3-6-7

GLA (Omega-6) y EPA (Omega-3)

En **desórdenes cutáneos como el eczema** se ha propuesto que puede existir un **defecto en la enzima delta-6-desaturasa** (paso limitante para la producción del **ácido gamma linolénico-GLA**, un ácido graso de la familia Omega-6). Esto provoca que los pacientes pueden poseer niveles elevados de ácido linoleico (ácido graso esencial Omega-6), mientras que tiene niveles reducidos de sus metabolitos (como el GLA). Es posible compensar este defecto suplementando con **aceites de onagra o de borraja** debido a que ambos son ricos en GLA. En varios estudios se observó que el aceite de onagra regulariza estas anomalías y alivia los síntomas del eczema⁷⁶⁻⁷⁹.

Por otra parte, las deficiencias de ácidos grasos Omega-3 generalmente provocan, entre otros síntomas, desórdenes cutáneos, especialmente sequedad de la piel⁸⁰. Los resultados de los estudios indican que la ingesta oral de ácidos grasos Omega-3 a partir de **aceites de pescado o de lino** puede **mejorar la elasticidad de la piel**⁸¹, **disminuye la aspereza de la piel y la descamación**, mientras que se **incrementa la suavidad y la hidratación**⁸². Los ácidos grasos Omega-3 tienen importantes **efectos antiinflamatorios y antialérgicos**, ya que inhiben el metabolismo del ácido araquidónico⁸³⁻⁸⁶.

Precauciones: en el caso de suplementar con Omega-6 (por ejemplo, aceite de onagra), es muy recomendable combinar esta suplementación con aceite de pescado y/o de lino (rico aporte de Omega-3) ya que de esta forma se evitan desequilibrios entre la ingesta de Omega-6 y Omega-3.

Dosis recomendada: de 3 a 6 gramos de aceite de primula de rosa/onagra (aportando de 300 a 600 mg de GLA) o de 1 a 3 gramos de aceite de borraja (de 230 a 690 mg de GLA), al día, con las comidas. Para el aceite de pescado, la dosis variará según su grado de concentración en Omega-3. En general, se recomienda consumir la cantidad de aceite que aporte un total de 750 mg a 1,75 gramos de ácidos grasos Omega-3 (EPA+DHA) al día.

Aceite de espino amarillo (Omega-7)

El espino amarillo (*Hippophae rhamnoides*) es una planta que se ha utilizado tradicionalmente para tratar enfermedades de la piel en China y Rusia y, debido a su acción antibacteriana, para el tratamiento de las heridas.

El aceite de espino amarillo obtenido a partir de sus bayas destaca por su contenido en el **ácido graso palmitoleico** (un ácido graso **Omega-7**), que es un componente muy importante de las células de la piel. Posee potencial como agente frente al envejecimiento de la piel, actuando como regulador del contenido de humedad, así como modulando los niveles de expresión de la MPM y la actividad de la SOD^{87,88}.

Dosis recomendada: de 500 a 1.500 mg de aceite al día con las comidas.

ÁCIDO HIALURÓNICO

El ácido hialurónico se produce en nuestro organismo y está ampliamente distribuido en el cuerpo humano, si bien más del 50% se encuentra en la piel.

El ácido hialurónico es una parte importante de la matriz extracelular, su función es servir de soporte al colágeno, a la elastina y a otras proteínas estructurales. Por su **gran capacidad para almacenar humedad**, el ácido hialurónico puede aumentar el volumen de las estructuras de la piel desde el interior. Gracias a dicho efecto, el ácido hialurónico puede favorecer la reducción de las arrugas en la frente, alrededor de los labios, en los párpados y en la nariz.

Asimismo, el ácido hialurónico favorece la producción de líquido sinovial, que es esencial para el buen funcionamiento de las articulaciones y puede contribuir a la regeneración del cartílago articular.

Cuando la piel sufre daño a causa de los radicales libres, se inflama y las células que hay en la capa de soporte de la piel (la dermis) dejan de producir suficiente ácido hialurónico. Esto provoca que haya un débil apoyo a la capa externa de la piel (la epidermis) y en la propia dermis, lo que a su vez acarrea la formación de arrugas. La razón clave de que las personas desarrollen las arrugas con la edad es porque, a partir de aproximadamente los 45 años, los niveles de ácido hialurónico en la piel comienzan a descender rápidamente. Se calcula que el contenido de ácido hialurónico en las personas de 80 años se ha reducido en el 80% en comparación con el que tenían a los 40 años de edad.

El ácido hialurónico que ingerimos con la comida o mediante un complemento alimenticio **ayuda a mantener la humedad natural en la piel**, también mejora su función y proporciona un aspecto más juvenil y fresco a la piel.

Se realizó un estudio doble ciego a 35 personas que con frecuencia sufrían de piel seca y áspera. Durante un periodo de tiempo de 4 semanas, estas personas recibieron ya sea un complemento alimenticio de ácido hialurónico (120 mg al día), o un placebo. Los resultados fueron los siguientes: (1) Las mediciones de humedad de la piel demostraron que el ácido hialurónico ingerido actúa aumentando el contenido de humedad; (2) el análisis microscópico de la superficie de la piel demostró que el ácido hialurónico ingerido actúa incrementando la suavidad de la piel y mejorando las arrugas; (3) se encontraron aumentos significativos de la concentración del ácido hialurónico en la sangre en el grupo que ingirió el ácido hialurónico⁸⁹.

Los resultados de otros estudios anteriores confirman que la ingestión del ácido hialurónico es eficaz para aumentar la retención de la humedad y la suavidad en la piel. Asimismo, no se ha observado que su ingesta comporte problemas de seguridad⁸⁹.

Dosis recomendada: de 60 a 120 mg al día. Se recomienda ingerir abundante agua a lo largo del día para mantener una buena hidratación y optimizar los beneficios de la suplementación con ácido hialurónico.

ÁCIDO ALFA LIPOICO (AAL)

Algunos expertos consideran al AAL **el antioxidante ideal**. Esto es así debido a que: 1) puede neutralizar radicales libres de todo tipo, tanto en estructuras celulares lipó como hidrosolubles; 2) se asimila y absorbe rápidamente dentro de las células, 3) potencia la acción de otros compuestos protectores; 4) quelata iones metales libres; y 5) promueve la replicación celular normal⁹⁰.

Una de las razones por las que el ácido lipoico es tan versátil es que puede llegar prácticamente a cualquier sitio del cuerpo para actuar. Es un nutriente raro en el sentido de que es compatible con – y soluble en – componentes del cuerpo cuya base sea indistintamente agua o grasas. La solubilidad dual del ácido lipoico es una de las principales razones por las que, en ocasiones, ha sido descrito en publicaciones científicas como el antioxidante “ideal”, “universal” “de amplio espectro” y “metabólico”. No es tan hidrosoluble como la vitamina C, pero sí mucho más que la vitamina E. Su grado de hidrosolubilidad y liposolubilidad permite que el ácido lipoico penetre en todos los sistemas corporales.

La glicación de las proteínas (unión de azúcares reductores con las proteínas) es uno de los factores que se ha implicado en el proceso del envejecimiento. A medida que envejecemos aumenta la cantidad de proteínas glicadas en nuestro organismo, esto involucra cambios oxidativos conduciendo a la formación de compuestos avanzados de la glicación (*Advanced Glycation End Products*, AGEs). El exceso de AGEs altera la expresión de los genes, son proinflamatorios, afectan la función de las proteínas, y contribuyen al desarrollo y agravamiento de la mayoría de las patologías crónicas. Existe evidencia que demuestra que el AAL es capaz de bloquear o reducir el proceso de glicación en los tejidos⁹¹. Asimismo, la evidencia experimental demuestra que el AAL puede proteger a las proteínas expuestas al estrés oxidativo^{90,92}. Por lo tanto, el AAL parece poseer el potencial para enlentecer el proceso del envejecimiento.

Dosis recomendada: se aconseja comenzar administrando dosis bajas (entre 100-250 mg/día). Posteriormente, las dosis se pueden aumentar a 500-750 mg/día, fraccionadas en dosis de 250 mg (es decir, en 3 tomas separadas a lo largo del día). Debido a que tomar el AAL junto con la comida disminuye su biodisponibilidad, generalmente se recomienda que el AAL se ingiera con el estómago vacío (o una hora antes o dos horas después de comer).

El ácido lipoico y varias vitaminas del complejo B son cofactores necesarios para la adecuada liberación de la energía del alimento. Es recomendable incluir una formulación de complejo B siempre que se suplemente AAL en dosis elevadas o durante periodos prolongados.

PLANTAS

Cúrcuma (*Curcuma longa*)

En numerosos estudios, la cúrcuma ha demostrado propiedades **antioxidantes y antiinflamatorias**.

La administración de cúrcuma por vía oral en ratones logró prevenir un incremento del grosor y una reducción de la elasticidad de la piel inducidos por la exposición crónica a la rayos UVB. En el mismo estudio, se observó que también evitó la formación de arrugas y melanina, así como el incremento del diámetro y la longitud de los vasos sanguíneos y la expresión de la enzima metaloproteínasa de matriz 2 (MPM-2)⁹³.

Los autores del estudio concluyeron que la administración de la cúrcuma logra prevenir el envejecimiento prematuro de la piel inducido por los UVB posiblemente a través de la inhibición de los incrementos en la expresión de la MPM-2 causados por la irradiación crónica¹.

Contraindicaciones: embarazo, obstrucción de las vías biliares. En caso de cálculos biliares, será necesario un control médico adecuado.

Dosis recomendada: de 600 a 1.200 mg al día de extracto de raíz (estandarizado como mínimo a un 95% de curcuminoides). Es habitual recomendar la administración simultánea de bromelina puede mejorar la biodisponibilidad de los principios activos de la cúrcuma.

Té verde (*Camellia sinensis*)

Los suplementos orales que contienen extractos de té verde pueden ayudar a proteger contra las quemaduras solares y los efectos a largo plazo de los rayos UV, según un nuevo estudio realizado en el Reino Unido¹.

Dirigidos por Lesley Rhodes de la Universidad de Manchester, los investigadores reclutaron a 14 sujetos humanos sanos (edad media de 42.5 años, 12 mujeres), con la piel clara (fototipos I /II) y les dieron suplementos de catequinas del té verde en una dosis diaria de 540 mg en combinación con una dosis diaria de vitamina C de 50 mg durante 12 semanas.

Los autores recalcaron que la dosis de catequinas administrada es fácilmente alcanzable. Dado que una gran taza de té verde (250 ml) contiene aproximadamente 300 mg de catequinas (EC, ECG, EGC y EGCG), la modesta dosis de catequinas del té verde empleada en el presente estudio (aproximadamente 540 mg), se observa que es fácilmente alcanzable.

Los efectos de las catequinas fueron evaluados antes y después de la suplementación, mediante la exposición de la piel de la nalga a la radiación UV y la cuantificación del nivel de quemadura solar (eritema).

Los resultados mostraron que los niveles de metabolitos de las catequinas del té verde aumentaron en los fluidos de la piel después de la suplementación. Además, los niveles de eritema se redujeron después de 12 semanas de suplementación. Mientras que los marcadores de inflamación (PGE2 y 12-HETE) aumentaron por la exposición a la radiación UV, la suplementación con catequinas logró reducir los niveles de 12-HETE, pero no se observó ningún efecto sobre la PGE2. Los autores del estudio concluyeron que el té verde puede contribuir a la protección de la inflamación por quemaduras solares y podría colaborar en la protección frente a los daños a largo plazo causados por los UV⁹⁴.

Estos resultados se suman a los de un estudio anterior, en el cual los polifenoles del té verde habían demostrado proveer **efecto fotoprotector, aumentar la microcirculación y modular las propiedades de la piel** en mujeres⁹⁵.

Dosis recomendada: 540 mg de catequinas del té verde al día, preferiblemente en combinación con vitamina C (al menos 50 mg/día).

Sabal (*Serenoa repens*)

En opinión de algunos expertos en fitoterapia, el sabal puede ser un remedio eficaz para un tipo de pérdida del cabello y calvicie denominada **alopecia androgénica**.

Aunque todavía no sabemos exactamente cómo funciona, se cree que **puede bloquear** una enzima (en concreto la **5-alfa-reductasa**) que transforma la hormona testosterona en otra hormona, la dihidrotestosterona. La dihidrotestosterona se considera un factor clave que contribuye a la aparición y progresión de la alopecia androgénica y la hiperplasia prostática benigna⁹⁶⁻⁹⁸.

Dosis recomendada: de 160 a 320 mg al día de extracto de bayas (estandarizado como mínimo a un 85-95% de ácidos grasos y esteroides).

PROTOS DE NUTRICOSMÉTICA

Con el fin de lograr los mejores resultados, será necesario combinar varios ingredientes (nutrientes, plantas) que cubran los factores a tratar o apoyar. Además, en todos los protocolos se recomienda incluir como base una fórmula multinutriente (multivitamínico mineral).

• **Contra el envejecimiento prematuro de la piel**

Existen nutricosméticos que dan apoyo antioxidante y protegen contra el fotoenvejecimiento, otros actúan manteniendo la hidratación de la piel, y los hay que directamente aportan los elementos estructurales de los que están compuestas las proteínas de la piel.

Con un aporte combinado de estos ingredientes, junto con los correspondientes cofactores (vitaminas y minerales), se logrará un potente efecto sobre la nutrición de la piel que mejorará su salud y aspecto. Todos estos nutricosméticos son compatibles con las cremas cosméticas.

- Apoyo antioxidante (y antiinflamatorio): Vitamina C, Vitamina E, Licopeno, Astaxantina, Zinc, Selenio, Pycnogenol, Ácido alfa lipoico, Cúrcuma, Té verde.
- Formación de colágeno y queratina: L-cisteína, Colageno hidrolizado, Queratina solubilizada, Carnosina, Silicio, Pycnogenol.
- Mejora de la hidratación: Ácido hialurónico, Omega-3-6-7, Arginina, Pycnogenol.
- Cofactores necesarios: Complejo B (principalmente Biotina, Niacina y Riboflavina), Vitamina C y Cobre.
- En mujeres de mediana edad añadir: Isoflavonas.

• **Pelo y uñas más sanas**

Algunos factores externos como el estrés, la contaminación, los tintes o el sol provocan que nuestro cabello y las uñas tengan un aspecto frágil y débil.

Independientemente de cual sea el problema que afecte al cabello y la uñas (falta de brillo, debilidad, o que se sufra una excesiva caída capilar o fragilidad de las uñas), para su cuidado adecuado se requiere una nutrición completa que incluya la ingesta de niveles óptimos de proteínas y micronutrientes.

El cabello y las uñas están formados principalmente por proteínas, de las cuales casi el 90% es queratina, que a su vez esta compuesta por una serie de aminoácidos (principalmente cisteína). Además de las proteínas y los aminoácidos, se requieren varios micronutrientes (vitaminas y minerales).

Para mantener una nutrición adecuada del cabello y la uñas que nos ayude a recuperar su estado, hay suplementos ricos en aminoácidos como la L-cisteína y la queratina solubilizada, en vitaminas como la biotina y en minerales como el selenio, el zinc, el silicio, y el hierro. También se ha de tener en cuenta el extracto de sabal en los casos de alopecia androgénica.

Para un Cabello saludable:

- Confirmar que no existe una deficiencia de Hierro. Si es el caso, corregirla.
- Formación de queratina (proteína del pelo): L-cisteína y/o MSM, Queratina solubilizada, Silicio.

- Cofactores necesarios: Complejo B (especial atención a la Biotina, la Riboflavina y el Ácido pantoténico), Selenio, Zinc y Cobre.
- En caso de alopecia androgénica añadir: Sabal (*Serenoa repens*).

Para las Uñas quebradizas:

- Confirmar que no existe una deficiencia de Hierro. Si es el caso, corregirla.
- Formación de queratina (proteína de las uñas): L-cisteína y/o MSM, Queratina solubilizada, Silicio.
- Cofactores necesarios: Complejo B (especial atención a la Biotina), Selenio y Zinc (estos dos últimos además poseen actividad antioxidante).

● Cuidados frente al sol: Bronceado saludable

Un bronceado saludable resultará de la exposición al sol adaptada al tipo de piel, en combinación con factores protectores que además eviten el fotoenvejecimiento y favorezcan el bronceado y su mantenimiento.

Aquellas personas con pieles muy sensibles al sol, además de emplear protectores solares de muy alto factor de protección, pueden tomar nutricosméticos con betacaroteno con el fin de potenciar estas propiedades protectoras y de conseguir un bronceado uniforme. Pero, en ningún caso, se debe pensar que con estos suplementos es suficiente, por lo que no deben prescindir de su crema solar.

- Favorecer y prolongar el bronceado: Betacaroteno (lo ideal es empezar a tomarlo al menos 10 semanas antes de la exposición continuada al sol).
- Protección antioxidante para evitar la fotooxidación: Vitamina C, Vitamina E, Betacaroteno, Licopeno, Astaxantina, Pycnogenol, Ácido alfa lipoico, Cúrcuma, Té verde.
- Y además... un Protector solar con FPS (Factor de Protección Solar) adecuado al tipo de piel (de aplicación tópica).

CONCLUSIONES

El auténtico **elixir de la eterna juventud** es una **nutrición completa** que, además, se acompañe de una dieta equilibrada, buena hidratación con agua de calidad, descanso y actividad física adecuados, evitar la exposición excesiva a la luz solar y abstenerse de fumar (y otros tóxicos).

Aunque el envejecimiento de la piel es un proceso natural, se pueden tomar una serie de medidas preventivas para retrasar el envejecimiento prematuro de la piel, el cabello y las uñas.

La nutrición es un factor clave en el rendimiento de la piel y las faneras, ya que proporciona a estos tejidos la capacidad de protegerse y regenerarse.

Los suplementos denominados nutricosméticos representan una nueva categoría de productos que, tal como confirman los resultados de numerosos estudios, pueden desempeñar un papel de apoyo en el mantenimiento de un aspecto joven y saludable por más tiempo, mediante la modulación de los procesos bioquímicos relacionados con el envejecimiento de la piel, el pelo y las uñas.

Los nutricosméticos están basados en el concepto de que la clave para mejorar el aspecto y la belleza exterior ha de buscarse en la salud global a través de la nutrición; en otras palabras: "belleza desde la nutrición".

REFERENCIAS

1. Salvioli S, Olivieri F, Marchegiani F, Cardelli M, Santoro A, et al. Genes, ageing and longevity in humans: Problems, advantages and Perspectives. *Free Radical Research*, December 2006; 40:1303–1323.
2. Puizina-Ivić N. Skin aging. *Acta Dermatovenerol Alp Panonica Adriat*. 2008;17,47-54.
3. Chung A, Soyun C, Kang S. Why does the skin age? Intrinsic Aging, Photoaging and their Pathophysiology in Rigel DS, Weiss RA, Lim HW, Dover JS Photoaging 2004: 1-13. New York, Marcel Decker.
4. Puizina-Ivić N. Skin aging. *Acta Dermatovenerol Alp Panonica Adriat*. 2008;17,47-54.
5. Helfrich YR, Sachs DL, Voorhees JJ Overview of Skin Aging and Photoaging *Dermatology Nursing* 2008;20: 177-183.
6. Chung A, Soyun C, Kang S. Why does the skin age? Intrinsic Aging, Photoaging and their Pathophysiology in Rigel DS, Weiss RA, Lim HW, Dover JS Photoaging 2004: 1-13. New York, Marcel Decker.
7. Puizina-Ivić N. Skin aging. *Acta Dermatovenerol Alp Panonica Adriat*. 2008;17,47-54.
8. Fisher GJ, Kang S, Varani J, Bata-Csorgo Z, Wan Y, Datta S, Voorhees JJ. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Arch Dermatol*. 2002;138,1462-1470.
9. Krutmann J. The role of UVA rays in skin aging. *Eur J Dermatol*. 2001;11:170-1.
10. Boelsma E, Hendriks HF, Roza L. Nutritional skin care: health effects of micronutrients and fatty acids. *Am J Clin Nutr*. 2001 May;73(5):853-64.
11. Purba MB, Kouris-Blazos A, Wattanapenpaiboon N, Lukito W, Rothenberg E, Steen B, et al. Skin wrinkling: can food make a difference. *J Am Coll Nutr*. 2001;20:71-80.
12. Boelsma E et al. Human skin condition and its associations with nutrient concentrations in serum and diet. *Am J Clin Nutr* 2003;77: 348-55.
13. Boelsma E, Hendriks H, Roza L. Nutritional Skin care: health effects of micronutrients and fatty acids. *Am J Clin Nutr* 2001;73: 853-64.
14. Segger D, Schönlau F. Supplementation with Evelle improves skin smoothness and elasticity in a double-blind, placebo-controlled study with 62 women. *J Dermatolog Treat*. 2004 Jul;15(4):222-6.
15. Thom E. A randomized, double-blind, placebo-controlled study on the clinical efficacy of oral treatment with DermaVite on ageing symptoms of the skin. *J Int Med Res*. 2005 May-Jun;33(3):267-72.
16. Skovgaard GR1, Jensen AS, Sigler ML. Effect of a novel dietary supplement on skin aging in post-menopausal women. *Eur J Clin Nutr*. 2006 Oct;60(10):1201-6.
17. Murad H, Tabibian MP. The effect of an oral supplement containing glucosamine, amino acids, minerals, and antioxidants on cutaneous aging: a preliminary report. *J Dermatolog Treat* 2001 Mar;12(1):47-51.
18. Udompataikul M1, Sripiroj P, Palungwachira P. An oral nutraceutical containing antioxidants, minerals and glycosaminoglycans improves skin roughness and fine wrinkles. *Int J Cosmet Sci*. 2009 Dec;31(6):427-35.
19. Sies H, Stahl W. Nutritional protection against skin damage from sunlight. *Annu Rev Nutr* 2004; 24:173-200.
20. Stahl W, Sies H. Bioactivity and protective effects of natural carotenoids. *Biochim Biophys Acta* 2005;1740:101-7.
21. Ermakov IV, Sharifzadeh M, Gellermann W. Resonance Raman detection of carotenoid antioxidants in living human tissue. *J Biomed Op* 2005;10:064028.
22. Mock DM. Biotin. In: Shils M, Olson JA, Shike M, Ross AC, eds. *Nutrition in Health and Disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999:459-466.
23. Floersheim GL. Treatment of brittle fingernails with biotin. *Z Hautkr*. 1989;64(1):41-48.
24. Hochman LG, Scher RK, Meyerson MS. Brittle nails: response to daily biotin supplementation. *Cutis*. 1993;51(4):303-305.
25. *Encyclopedia of Natural Medicine*. Revised 2nd Edition. Michael Murray, N.D. and Joseph Pizzorno, N.D. Prima Publishing. USA, 1998.
26. Kligman AM, Mills OH, Leyden JJ, et al. Oral vitamin A in acne vulgaris. Preliminary report. *Int J Dermatol* 1981;20:278-285.
27. Thomas JR 3rd, Cooke JP, Winkelmann RK. High-dose vitamin A in Darier's disease. *Arch Dermatol* 1982;118:891-894.
28. Randle HW, Diaz-Perez JL, Winkelmann RK. Toxic doses of vitamin A for pityriasis rubra pilaris. *Arch Dermatol* 1980;116:888-892.
29. Winkelmann RK, Thomas JR 3rd, Randle HW. Further experience with toxic vitamin A therapy in pityriasis rubra pilaris. *Cutis* 1983;31:621-632.
30. Zussman J, Ahdout J, Kim J. Vitamins and photoaging: Do scientific data support their use? *J Am Acad Dermatol*. 2010 Mar 1.
31. Fuchs, J. Potentials and limitations of the natural antioxidants RRR-alpha-tocopherol, L-ascorbic acid and beta-carotene in cutaneous photoprotection. *Free Radic. Biol. Med*. 1998;25:848-873
32. Lee, J. et al. Carotenoid supplementation reduces erythema in human skin after simulated solar radiation exposure. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med*. 2000;223:170-174
33. Stahl, W. et al. Carotenoids and carotenoids plus vitamin E protect against ultraviolet light-induced erythema in humans. *Am. J. Clin. Nutr*. 2000;71:795-798
34. Wolfgang Kopcke W, Krutmann J. Protection from Sunburn with s-Carotene — A Meta-analysis. *Photochemistry and Photobiology*. 2008;84(2):284-288.
35. Rizwan M, Rodríguez-Blanco I, Harbottle A, Birch-Machin MA, Watson REB, Rodas LE. Tomato paste rich in lycopene protects against cutaneous photodamage in humans in vivo. *Br J Dermatol*. 2011 Jan;164(1):154-62.
36. Miki W. Biological functions and activities of animal carotenoids. *Pure Appl Chem*. 1991;63:141-61 .
37. Palozza P, Krinsky NI. Astaxanthin and canthaxanthin are potent antioxidants in a membrane model. *Arch Biochem Biophys* 1992;297:291-5.
38. Shimidzu N, Goto M, Miki W. Carotenoids as singlet oxygen quenchers from marine organisms. *Fish Sci*. 1996;62:134-7.
39. Di Mascio P, Murphy ME, Sies H. Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. *Arch. Biochem. Biophys*. 1989;274:532-538
40. Naguib Y. Antioxidant activities of astaxanthin and related carotenoids. *J. Agric. Chem*. 2000;48:1150-1154.
41. Yamashita E. Cosmetic benefit of the supplement health food combined astaxanthin and tocotrienol on human skin. *Food Style*. 2002;21,6(6):112-117.
42. Yamashita E. The Effects of a Dietary Supplement Containing Astaxanthin on Skin Condition. *Carotenoid Science*. 2006;10:91-95.

43. Black H.S. Radical Interception by carotenoids and effects on UV carcinogenesis. *Nutrition Cancer*. 1998;31(3):212-217
44. Savoure N., et al. Vitamin A status and metabolism of cutaneous polyamines in the hairless mouse after UV irradiation: action of beta-carotene and astaxanthin. *International Journal of Vitamin and Nutrition Research*. 1995;65(2):79-86.
45. Spiller GA, Dewell A. Safety of an astaxanthin-rich *Haematococcus pluvialis* algal extract: a randomized clinical trial. *J Med Food* 2003; 6(1):51-56.
46. Rostan EF, DeBuys HV, Madey DL, Pinnell SR. Evidence supporting zinc as an important antioxidant for skin. *Int J Dermatol* 2002 Sep;41(9):606-611.
47. Silicio: Enfermedades degenerativas óseas. Conferencia pronunciada por el Académico Supernumerario Excmo. Sr. D. Enrique Ronda Laín el 19 de Abril de 1995 en la Real Academia de Ciencias Veterinarias. <http://www.racve.es/actividades/medicina-veterinaria/1995-04-19EnriqueRondaLain.Htm>
48. Lassus A. Coloidal silicic acid for oral and topical treatment of aged skin, fragile hair and brittle nails in females. *J Int Med Res*. 1993;21:209-215.
49. Osterberg AE et al. Absorption of sulphur compounds during treatment by sulphur baths. *Arch Derm Syph* 1929;20:156-66.
50. Beer C1, Wood S, Veghte RH. A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial to investigate the effect of Cynatine(®) HNS on skin characteristics. *Int J Cosmet Sci*. 2013 Dec;35(6):608-12.
51. Barba C, Scott S, Roddick-Lanzilotta A, Kelly R, Méndez S, Manich A, Parra JL and Coderch L. Restoring Hair with Wool Keratin Proteins and Peptides. IFSCC proceedings 2008.
52. Barba C, Scott S, Kelly R, Parra JL and Coderch L. New Anionic Wool Derived Protein Surface Active Agent for Hair Treatment. *Journal of Applied Polymer Science*. 2010;115:1461-1467.
53. Barba C, Mendez S, Roddick-Lanzilotta A, Kelly R, Parra JL and Coderch L. Cosmetic effectiveness of topically applied hydrolysed keratin peptides and lipids derived from wool. *Skin Res Technol*. 2008;14(2):243-248.
54. Roddick-Lanzilotta A, Kelly R, Scott S and Chahal S. New keratin isolates: Actives for natural hair protection. *J Cosmet Sci*. 2007;58(4):405-411.
55. Roddick-Lanzilotta AD, Kelly RJ, Scott S, Chahal S and Challoner N. Measurement and Prevention of Hair Photoageing. *Journal of Cosmetic Science*. 2004;55:S113-121.
56. Roddick-Lanzilotta A, Kelly R, Scott S, Mitchell G, Chahal S. Protecting hair with natural keratin biopolymers. *Cosmetics and Toiletries*. 2006;121(5):61-68.
57. Barba C, Mendez S, Roddick-Lanzilotta AD, Kelly RJ, Parra JL, Coderch L. Wool peptide derivatives for hand care. *J Cosmet Sci*. 2007;58(2):99-107C.
58. Barba C, Scott S, Roddick-Lanzilotta AD, Kelly RJ, Manich AM, Coderch L, Larra JL. Restoring Important Hair Properties with Wool Keratin Proteins and Peptides, Fibers and Polymers. 2010;11(7):1055-1061.
59. Matsumoto, H.; Ohara, H., Ito, K., Nakamura, Y. and Takahashi, S. Clinical effects of fish type I collagen hydrolysate on skin properties. *ITE Letters*. 2006;7(4):386-390.
60. Proksch E , et al. Oral Supplementation of Specific Collagen Peptides Has Beneficial Effects on Human Skin Physiology: A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Skin Pharmacology and Physiology*. 2014;27 (1):47-55.
61. Proksch E, Schunck M, Zague V, Segger D, Degwert J, Oesser S. Oral intake of specific bioactive collagen peptides reduces skin wrinkles and increases dermal matrix synthesis. *Skin Pharmacol Physiol*. 2014;27(3):113-9.
62. Matsuda, N.; Koyama, Y., Hosaka, Y., Ueda, H., Watanabe, T., Araya, T., Irie, S. and Takehana K. Effects of ingestion of collagen peptide on collagen fibrils and glycosaminoglycans in the dermis". *Journal of nutrition vitaminology*. 2006;52:211-215.
63. Postlethwaite, A.E.; Seyer, J.M. and Kang, A.H. Chemotactic attraction of human fibroblasts to type I, II, and III collagens and collagen-derived peptides. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1978;75(2):871-875.
64. Shigemura, Y.; K Iwai, F Morimatsu, T Iwamoto, T Mori, C Oda, T Taira, EY Park, Y Nakamura and K Sato. Effect of prolyl-hydroxyproline (Pro-Hyp), a food-derived collagen peptide in human blood, on growth of fibroblasts from mouse skin. *J Agric Food Chem*. 2009;57(2):444-449.
65. The influence of L-arginine on the regulation of epidermal arginase. Wohlrab J, Siemes C, Marsch WC. *Skin Pharmacol Skin Physiol* 2002 Jan-Feb;15(1):44-54.
66. McFarland GA, Holliday R. Further evidence for the rejuvenating effects of the dipeptide L-carnosine on cultured human diploid fibroblasts. *Exp Gerontol*. 1999; 34(1):35-45.
67. Nagai K, Suda T, Kawasaki K, et al. Action of carnosine and beta-alanine on wound healing. *Surgery*. 1986;100(5):815-21.
68. Ikeda D, Wada S, Yoneda C, et al. Carnosine stimulates vimentin expression in cultured rat fibroblasts. *Cell Struct Funct*. 1999; 24(2):79-87.
69. Saliou C, Rimbach G, Moini H, et al. Solar ultraviolet-induced erythema in human skin and nuclear factor-kappa-B-dependent gene expression in keratinocytes are modulated by a French maritime pine bark extract. *Free Radic Biol Med* 2001;30:154-160.
70. Fisher GJ, Datta SC, Talwar HS, et al. Molecular basis of sun-induced premature skin ageing and retinoid antagonism. *Nature* 1996;379:335-339.
71. Ni Z, Mu Y, Gulati O. Treatment of melasma with pycnogenol. *Phytother Res* 2002;16:567-571.
72. Kimura Y, Sumiyoshi M. French maritime pine bark (*Pinus maritima* Lam.) extract (Flavangenol) prevents chronic UVB radiation-induced skin damage and carcinogenesis in melanin-possessing hairless mice. *Photochem Photobiol*. 2010 Jul-Aug;86(4):955-63.
73. Marini A, Grether-Beck S, Jaenicke T, Weber M, Burki C, Formann P, Brenden H, Schönlaue F, Krutmann J. Pycnogenol® effects on skin elasticity and hydration coincide with increased gene expressions of collagen type I and hyaluronic acid synthase in women. *Skin Pharmacol Physiol*. 2012;25(2):86-92.
74. Izumi T, Saito M, Obata A, Arai M, Yamaguchi H, Matsuyama A. Oral intake of soy isoflavone aglycone improves the aged skin of adult women. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2007 Feb;53(1):57-62.
75. Dreno B. New assessment methods applied to a patented Lacto-Lycopene, soy isoflavones and vitamin C formula in the correction of skin ageing. *Les Nouvelles Dermatologiques*, 2003; 22.
76. Hansen A., Knott E., Wiese H., et al. Eczema and essential fatty acids. *A.J. Dis. Child*. 1947;73:1-18.
77. Manku M., Horrobin D., Morse N., et al. Reduced levels of prostaglandins precursors in the blood of atopic patients: defective delta-6-desaturase function as a biochemical basis for atopy. *Prostaglandins, Leukotrienes and Medicine* 1982;9:615-28.
78. Wright S. and Burton J. Oral evening primrose oil improves eczema. *Lancet* 1982;ii:1.120-2
79. Morse PF et al. Meta-analysis of placebo-controlled studies of the efficacy of Epogram in the treatment of atopic eczema: relationship between plasma essential fatty changes and treatment response. *Br J Dermatol* 1989;121:75-90.
80. Ziboh VA, Miller CC, Cho Y. Metabolism of polyunsaturated fatty acids by skin epidermal enzymes: generation of antiinflammatory and antiproliferative metabolites. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(1 Supl.):361-6
81. Segger D, Matthies A, Saldeen T. Supplementation with Eskimo Skin Care improves skin elasticity in women. A pilot study. *J Dermatolog Treat*. 2008;19(5):279-83.

82. Neukam K, De Spirt S, Stahl W, Bejot M, Maurette JM, Tronnier H, Heinrich U. Supplementation of flaxseed oil diminishes skin sensitivity and improves skin barrier function and condition. *Skin Pharmacol Physiol.* 2011;24(2):67-74.
83. Lee T, Hoover R., Williams J., et al. Effect of dietary enrichment with eicosapentaenoic and docosahexanoic acids on in vitro neutrophil and monocyte leukotriene generation and neutrophil generation. *N.E.J.M.* 1985;312:1217-24.
84. Strasser T., Fisher S., and Weber P. Leukotriene B5 is formed in human neutrophils after dietary supplementation with eicosapentaenoic acid. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 1985;82:1540-3.
85. Renaud S. and Nordoy A. Small is beautiful: alpha-linolenic acid and eicosapentaenoic acid in an. *Lancet* 1983;i:1169.
86. Bjorneboe A et al. Effect of dietary supplementation with eicosapentaenoic acid in the treatment of atopic dermatitis. *Br J Dermatol* 1987;117(4):463-69.
87. Yang B, Kalimo KO, Tahvonen RL, Mattila LM, Katajisto JK, Kallio HP. Effect of dietary supplementation with sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) seed and pulp oils on the fatty acid composition of skin glycerophospholipids of patients with atopic dermatitis. *J Nutr Biochem.* 2000 Jun;11(6):338-40.
88. Hwang IS, Kim JE, Choi SI, Lee HR, Lee YJ, Jang MJ, Son HJ, Lee HS, Oh CH, Kim BH, Lee SH, Hwang DY. UV radiation-induced skin aging in hairless mice is effectively prevented by oral intake of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) fruit blend for 6 weeks through MMP suppression and increase of SOD activity. *Int J Mol Med.* 2012 Aug;30(2):392-400.
89. Sato T et al. Clinical effects of dietary hyaluronic acid on dry, rough skin. *Aesthetic Dermatology.* 2002;12:109-120.
90. Packer L, Witt EH, Tritschler HJ. Alpha-lipoic acid as a biological antioxidant. *Free Radic Biol Med* 1995;19:227-250.
91. Schleicher ED, Wagner E, Nerlich AG. Increased accumulation of the glycoxidation product N(epsilon)-(carboxymethyl)lysine in human tissues in diabetes and aging. *J Clin Invest* 1997;99:457-468.
92. Kagan V, Freisleben H-J, Tsuchiya M, Forte T, Packer L. Generation of probucol radicals and their reduction by ascorbate and dihydrolipoic acid in human low density lipoproteins. *Free Rad Res Comm* 1991;15:265-76.
93. Sumiyoshi M, Kimura Y. Effects of a turmeric extract (*Curcuma longa*) on chronic ultraviolet B irradiation-induced skin damage in melanin-possessing hairless mice. *Phytomedicine.* 2009 Dec;16(12):1137-43.
94. Rhodes LE, Darby G, Massey KA, Clarke KA, Dew TP, Farrar MD, Bennett S, Watson RE, Williamson G, Nicolaou A. Oral green tea catechin metabolites are incorporated into human skin and protect against UV radiation-induced cutaneous inflammation in association with reduced production of pro-inflammatory eicosanoid 12-hydroxyeicosatetraenoic acid. *Br J Nutr.* 2013 Sep 14;110(5):891-900.
95. Heinrich U, Moore CE, De Spirt S, Tronnier H, Sies H. Green tea polyphenols provide photoprotection, increase microcirculation and modulates skin properties of women. *J. Nutr.* 2011; 141: 1202-1208.
96. Prager N, Bickett K, French N, Marcovici G. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial to determine the effectiveness of botanically derived inhibitors of 5-alpha-reductase in the treatment of androgenetic alopecia. *J Altern Complement Med.* 2002;8(2):143-152.
97. Ulbricht C, Basch E, Bent S, Boon H, Corrado M, Foppa I, Hashmi S, Hammerness P, Kingsbury E, Smith M, Szapary P, Vora M, Weissner W. Evidence-based systematic review of saw palmetto by the Natural Standard Research Collaboration. *J Soc Integr Oncol.* 2006 4(4):170-186.
98. Wilt TJ, Ishani A, Stark G, MacDonald R, Lau J, Mulrow C. Saw palmetto extracts for treatment of benign prostatic hyperplasia: a systematic review. *JAMA* 1998 280(18):1604-1609.