ENVEJECIMIENTO

Y

LONGEVIDAD

Planteamiento y consideraciones muy actuales

Ruth Margalef Kriesten

Miguel Margalef Esteve

Libro patrocinado por

biogründl

ESPAÑA (Spain, Spanien, Espagne, Espanha, Spagna)

ÍNDICE

Ingredientes activos de BIOGRÜNDL

Curriculum vitae de los autores

Prólogo

Capítulo 1. ¿Qué es el envejecimiento?

Capítulo 2. ¿Por qué envejecemos?

Capítulo 3. Radicales libres: su influencia en el envejecimiento.

Capítulo 4. El largo camino hacia la longevidad.

Capítulo 5. Posibilidades de retrasar el envejecimiento y prolongar la longevidad con activos farmacéuticos.

Capítulo 6. Complementos dietéticos para retrasar el envejecimiento.

Capítulo 7. La alimentación, un concepto básico para la longevidad.

Capítulo 8. Dietas específicas para la longevidad.

Capítulo 9. Descripción de los tres elementos diferenciales de la dieta mediterránea.

Capítulo 10. La obesidad en la tercera edad.

Capítulo 11. Importancia de las actividades corporal y psíquica en geriatría.

Capítulo 12. El agua en la salud y la longevidad.

Capítulo 13. El envejecimiento cutáneo.

Capítulo 14. Fundamentos cosmetológicos en el tratamiento del envejecimiento de la piel.

Capítulo 15. Métodos para retrasar el envejecimiento cutáneo.

Capítulo 16. El estado del cabello como indicativo del envejecimiento.

Capítulo 17. Como acercarse o incluso superar los 100 años.

Lista de activos con eficacia comprobada, ofrecidos por BIOGRÜNDL, S.L. para tratar el envejecimiento de la piel.

Epílogo.

Contraportada.

ingredientes activos de diseño

BIOGRÜNDL, S.L. es una sociedad fundada en 2002, cuya actividad está en el campo de las materias activas y auxiliares, de novísima concepción, para la Cosmetología, Dermofarmacia y Dermatología.

BIOGRÜNDL, S.L. está llenando el hueco que existe en el sector de materias activas cosméticas y dermatológicas, ocupado mayoritariamente por empresas de gran tamaño, las cuales se dedican a comercializar numerosos productos que abarcan muy diversos campos de la industria química. En contraposición a este concepto, BIOGRÜNDL, S.L. incide, exclusivamente, en el área de materias destinadas a Cosmetología, Dermatología y Dermofarmacia.

BIOGRÜNDL, S.L. está ubicada en el Polígono Les Fallulles, en el municipio de Sant Vicenç dels Horts, provincia de Barcelona y tiene 10 Has en Tarragona (comarca Ribera de Ebro) en las fincas denominadas Camp de Bossa, Les Estallades, La Figuerassa y el Pouet de Tomás que dedica al cultivo ecológico de sus propios activos vegetales. De esta forma se garantiza el origen y obtención.

La producción abarca los siguientes grupos:

- Activos antienvejecimiento
- Activos mediterráneos
- Activos vegetales
- Aguas florales, frutales y herbales
- Anticelulíticos, reafirmantes y reductores
- Conservadores
- Especialidades cosméticas
- Tratantes capilares
- Últimas tendencias

CURRICULUM VITAE DE LOS AUTORES

Ruth Margalef Kriesten

Tiene el título de Ingeniería Industrial Especialidad en Química por la UPC de Terrassa y el de Ingeniería Superior en Organización Industrial en la UV (Universidad de Vic).

Fundadora y accionista mayoritaria de BIOGRÜNDL, S.L., dedicada al desarrollo y producción de materias activas para la Cosmética, Dermofarmacia y Dermatología.

Miguel Margalef Esteve

Licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Barcelona, obtiene una beca para ampliar estudios en Alemania.

Ha sido director técnico de varias empresas cosméticas. Actualmente es asesor de BIOGRÜNDL, S.L., empresa fundada por su hija Ruth Margalef Kriesten.

Ha trabajado en el problema concreto del envejecimiento de la piel; fruto de ello, ha sido la aparición de varias comunicaciones en revistas especializadas nacionales y extranjeras y dado, asimismo, numerosas conferencias de este tema; de él publicó un libro en 1993 titulado “Enfoques Actuales sobre Envejecimiento”.

Ha realizado una intensa labor educativa, interviniendo en cursos sobre Cosmética y dando numerosas conferencias sobre temas de la especialidad. Fue profesor, desde sus inicios, en los Cursos de Dermofarnacia y Cosmetología, organizados por la Cátedra de Farmacia Galénica de la Universidad Central de Barcelona, hasta su jubilación.

Partidario de una más estrecha colaboración interprofesional, ha tomado parte en varios estudios médicos y farmacéuticos que le permitieron ampliar sus conocimientos, los cuales le han sido de utilidad decisiva a lo largo de su vida profesional y en la redacción de este libro.

PRÓLOGO

La problemática del envejecimiento y la longevidad ha sido tratada, casi en exclusiva, por los gerontólogos y geriatras. Sin embargo, el tema está alcanzando un estadio tan complejo que requiere, a nuestro parecer, el aporte de diversos estamentos profesionales. En la actualidad, ninguna especialidad científica puede ser obra de un solo individuo, ni de una única disciplina. Los límites de la Ciencia se pierden en el infinito, por lo que es necesaria, aunque a veces resulte difícil, la colaboración de un número cada vez mayor de especialistas; y en el tema concreto del envejecimiento son perfectamente compatibles y necesarios, médicos, químicos, farmacéuticos, biólogos, esteticistas, ayudantes técnicos sanitarios e, incluso, psicólogos, economistas y gobernantes.

Aunque esa afirmación acabada de apuntar resulte incuestionable, cuando varias disciplinas concurren en un quehacer común debe existir, indefectiblemente, un nexo que las aúne y, sin dudar, dicho nexo lo constituye la bioquímica. No en vano ésta posee como estructura, un conjunto de temas unificadores que parten de principios organizativos concatenados e interrelacionados, sin los cuales no podría ser interpretado el fenómeno vital.

La Bioquímica es ya una parte esencial de la Química y tiene, básicamente, dos vertientes: la primera de ellas se ocupa de las moléculas que forman parte de los seres vivos y de sus reacciones; mientras que la segunda explica el desarrollo de los procesos fisiológicos y clínicos. Aquélla está dirigida, preferentemente a químicos y farmacéuticos; en cambio esta última resulta más necesaria para biólogos y, muy en especial, para los médicos. Hecho que reconfirma y, en parte explica, la indicada complementalidad de estas cuatro profesiones.

Piénsese por ejemplo, en el auge que está alcanzando la Medicina Estética, así como en las relaciones, cada vez más estrechas entre la Estética y la Dermatología.

Ni los más reticentes en aceptar el hecho interdisciplinar en las diversas vertientes, pueden negar y desconocer esta tarea unificadora de la Bioquímica. El desarrollo de cualquier producto debe coordinar toda una serie de conceptos, para lo cual se deberán aunar las acciones de los principios activos con los excipientes más adecuados, a fin de lograr los efectos pretendidos en intensidad, momento y lugar oportunos.

Sin los precisos conocimientos bioquímicos no se puede formular, recetar o aplicar adecuadamente cualquier preparado activo. Cómo se comprende la acción de un producto anticelulítico, sin conocer la bioquímica del tejido conjuntivo; o la de un adelgazante sin tener nociones concisas de las vías metabólicas de los alimentos ingeridos. Sin una idea clara de los procesos que rigen el envejecimiento cutáneo, no se podrán formular productos para retrasarlo; y lo mismo cabría decir sobre los efectos de los radicales libres sobre la materia viva o de las radiaciones sobre la piel. Así como

comprender el modo de actuar de un sinfín de materias activas (proteínas, ácidos nucleicos, vitaminas, extractos opoterápicos o vegetales, enzimas, hormonas, etc.). De los procesos por los que se rige la penetración de diversas materias a través de la piel, del modo de actuar de un tratamiento anticalvicie o de un simple líquido para permanentar o teñir el cabello.

Opinamos que con la argumentación acabada de exponer, queda bien patente la importancia de la Bioquímica como nexo de unión entre médicos, químicos, farmacéuticos y biólogos. Y, asimismo, la importancia fundamental de esta disciplina en los más diversos campos, por lo que los conocimientos de ella deberían ser cada día mejores por parte de los profesionales, en especial, en los siguientes capítulos:

1. Biomoléculas
2. Bioquímica de la piel y faneras
3. Factores implicados en la penetración cutánea
4. Procesos de formación y consumo de energía
5. Transferencias de la información genética
6. Causas que intervienen en el envejecimiento
7. Cómo alargar la vida útil

Convencidos de esa premisa, nos propusimos plasmar en esta obra, toda una serie de conocimientos sobre temas relacionados con la involución corporal y psíquica, que abarca desde principios físicos y químicos, hasta investigaciones acerca de la célula y su capacidad de replicación, pinceladas históricas sobre la vejez, así como conceptos referentes a la alimentación, dietas y ejercicios para lograr una longevidad fecunda.

Al amable lector, a cuyo poder llegue el libro, le podemos asegurar que daremos por muy bien empleadas las horas de trabajo que nos ha supuesto realizarlo, si llega, después de su lectura, al convencimiento de que el envejecer no es ninguna enfermedad, sino una evolución biológica normal, que debe contemplarse con serenidad y afrontarse con realismo. La meta no debe ser poner años, como sea, a la vida, sino más bien dar plena y fecunda vida a los años que se alcancen.

Para ello, como podrá ver en el libro, no existen recetas mágicas, pero sí un principio fundamental: más que buscar métodos idóneos para alargar la vida, lo que debe hacerse en realidad, es evitar todo aquello que se sabe la puede acortar. Por otra parte, ha de considerarse como un axioma básico en gerontología, que el proceso de envejecimiento depende, en primer lugar del tiempo vivido pero, asimismo, de cómo se ha vivido dicho tiempo; por lo que hay unos factores secundarios que influyen en el proceso involutivo, acelerándolo o retardándolo.

Capítulo 1

¿Qué es el envejecimiento?

Todo organismo llega a una fase regresiva de su ciclo vital que se manifiesta por cambios anatómicos, fisiológicos y anímicos; esta fase se conoce con el nombre de envejecimiento.

En el universo, todo está envejeciendo desde el mismo instante de su formación; y lo hace, tanto la materia viviente, como la inanimada. El envejecimiento sería el paso de un ser o un objeto a través del tiempo. Según las teorías físico-filosóficas más recientes y en boga, fuera de la coordenada o dimensión del tiempo, no habría envejecimiento. Lo que ocurre es que en nuestro mundo, todo está sujeto a esta coordenada, por la que resulta imposible pasar sin sufrir cambios físicos. En principio, y por este motivo, se puede identificar envejecimiento, con cambios a través del tiempo. Lo que ocurre es que estos cambios, aunque dependan ineludiblemente de él, no resultan ser su simple función lineal, sino que entran en ellos, asimismo, otros factores que aunque sean secundarios; influyen en el proceso general de envejecimiento.

El envejecimiento representa, pues, el conjunto de modificaciones que tienen lugar en el organismo como consecuencia del tiempo vivido y, asimismo, del modo cómo se ha vivido y se manifiestan así:

a) Disminución del nivel vital.
b) Pérdida de peso y volumen corporal.
c) Menor elasticidad y movilidad.
d) Declive del metabolismo basal y total.
e) Disminución de las funciones inmunológicas.
f) Cambios en la piel con formación de arrugas, manchas y pérdida de turgencia y elasticidad. También, caída y encanecimiento del cabello.

Como se acaba de indicar, el envejecimiento puede ser asimilado a esta serie de cambios que aparecen con el paso del tiempo. Ahora bien, el concepto íntimo del tiempo es uno de los más grandes misterios de la Humanidad. Desde que el ser humano adquirió conciencia de que el tiempo pasa, se ha sentido confundido por su naturaleza inescrutable. Es un tema que ha cautivado a poetas, escritores, filósofos y científicos; y aun cuando esté presente en todas sus principales teorías actuales, la Ciencia sigue careciendo de una idea de en qué consiste el tiempo. De lo que sí está segura la Ciencia, es que la vida va ligada a la materia, al espacio y al tiempo. Mentes preclaras como San Agustín (350-430), intuyeron ya que el mundo no se hizo en el tiempo, sino simultáneamente con él y que, en consecuencia, no estaba antes. Aunque para la inmensa mayoría de la Humanidad, hasta la formulación de la teoría de la relatividad de

Einstein, el tiempo era absoluto, es decir, el mismo en cualquier parte del Universo, existiendo ya antes de su formación.

A este respecto, cabe señalar la curiosa anécdota del arzobispo irlandés James Usher, quien en 1654, basándose en datos del Antiguo Testamento, calculó que nuestra Tierra fue creada a las 9 de la mañana del día 26 de Octubre del año 4004 antes de Cristo. Lo que indica, bien a las claras, la creencia errónea en un tiempo anterior a la formación de nuestro planeta.

Todos somos conscientes del irreversible fluir del tiempo en un único sentido, aunque la ciencia moderna, en especial la Física, en la que sus teorías básicas actuales – la mecánica de Newton, la relatividad de Einstein y la mecánica cuántica de Heisenberg y Schrödinger – son prácticamente indiferentes a ese concepto unidireccional. Dichas teorías serían igualmente válidas con un tiempo que corriera al revés. Por lo que pudiera haber otros mundos, en los que el tiempo fluya en sentido contrario, al que estamos familiarizados; donde la gente se levantaría de la tumba, para ir rejuveneciendo y acabar en el momento de su concepción. En nuestro mundo, sin embargo, tales especulaciones se contradicen con la realidad empírica, de que el tiempo fluye en un único sentido; corre como una flecha, lo que tiene unas características direccionales preferentes. De este hecho se ha acuñado la sugestiva expresión de la "flecha del tiempo", que marca su irreversibilidad y cuyas consecuencias, sobre cualquier ser viviente, son el envejecimiento y el encuentro final con la muerte.

Ambos fenómenos, envejecimiento y muerte, son, pues, los indicadores más fiables que poseemos acerca del sentido unidireccional del tiempo. Científicamente, no se ha podido comprobar ningún caso de un organismo vivo que, una vez muerto, vuelva a la vida, que rejuvenezca y que acabe su periplo vital naciendo, en lugar de morir. Así pues, la vida que está íntimamente relacionada con el tiempo, es unidireccional y, por ende, irreversible.

Sin embargo, esta idea actual del tiempo unidireccional no ha estado siempre vigente. La observación de las mareas, solsticios, estaciones o movimiento de los astros condujeron, a la práctica totalidad de las civilizaciones primitivas, a contemplar al tiempo como un movimiento cíclico. De la misma manera que el día sigue a la noche, la luna nueva a la llena o el verano al invierno, ¿por qué no se comportaría el tiempo de igual manera? Los mayas creían que la historia se repetía cada 260 años; la configuración cíclica del tiempo fue un rasgo característico de una civilización tan influyente como la griega, que aceptaba como cierto, que toda ciudad, pueblo o acontecer se restablecerían u ocurrirían de igual forma, de una manera repetida e indefinida. La misma idea sobre las reencarnaciones, propias de algunas civilizaciones asiáticas, no deja de ser otra faceta de dicha idea cíclica del tiempo.

Las tradiciones judía y cristiana fueron las que establecieron el concepto de tiempo lineal irreversible en la cultura occidental. El pensamiento cristiano quiso superar, definitivamente, los antiguos conceptos de las eternas repeticiones, basándose en su creencia del nacimiento, muerte y resurrección de Jesucristo, como sucesos singulares

e irrepetibles. Con ello, la civilización occidental llegó a considerar al tiempo, como un camino lineal que fluye unidireccionalmente del pasado al futuro. Dicha idea influyó profunda y decididamente en todo el mundo occidental, al prepararlo para el progreso; al ser el futuro impredecible y no una simple repetición cíclica del pasado, no se cae en el fatalismo y se da libertad para las iniciativas personales.

TIEMPO, VIDA Y TERMODINÁMICA

La vida, es una forma de energía que sigue las leyes de la termodinámica de una manera irreversible, por lo que se puede afirmar que el envejecimiento y la muerte son precios a pagar por haber vivido.

La vida cumple la primera ley de la termodinámica, al estar organizada alrededor de la energía que constantemente fluye sobre la tierra desde el sol, en forma de radiación. Sin este aporte, la vida sería imposible, ya que según esta ley, no puede efectuarse ninguna clase de trabajo sin el consiguiente concurso de energía.

Por otra parte, la segunda ley de la termodinámica postula que el calor sólo puede pasar de un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor mostrando, que en cualquier proceso, la energía se va degradando irreversiblemente en su calidad. Esta degradación está conectada con nuestro sentido del paso del tiempo; mediante esta segunda ley se relaciona una magnitud, la entropía (una medida de la capacidad de cambiar siempre hacia el desorden), con el tiempo. Una entropía creciente; es decir, un desorden creciente, es un indicador del sentido unidireccional e irreversible del tiempo.

GERONTOLOGÍA Y GERIATRÍA

La gerontología es la ciencia que estudia la vejez y los fenómenos que la caracterizan. La geriatría, en cambio, es aquella parte de la medicina que propone los tratamientos adecuados para la vejez. Ambas tienen como meta fundamental, la de añadir vida a los años y no años a la vida. En 1990 había en España 4,6 millones de pensionistas, lo que representaba 11,6% de la población; en el 2000 estos subieron a 5 millones, es decir el 15%; en el 2020 el número de jubilados habrá alcanzado el 30% de la población. ¿Será esto un problema insolventable?

Alcanzar la vejez es un regalo de la ciencia moderna. Hacia 1800, en el mundo sólo había un 3% de personas mayores de 65 años. Hoy en día, esta cifra se ha elevado al 12,5% pero en los países del primer mundo dicho porcentaje es bastante mayor.

En gerontología y geriatría no se habla de curar, ya que el envejecimiento no es ninguna enfermedad. Ambas tratan de prolongar la vida útil y no eluden la muerte.

La prevención del envejecimiento prematuro debería comenzar desde la infancia y actuar sobre:

1) Estilo y régimen de vida, buscando un equilibrio entre educación, trabajo y ocio.
2) Dieta y ejercicios adecuados. Lo dice el refrán: “la salud está en el plato y en la suela de zapato”.
3) Deben evitarse en lo posible accidentes y el estrés físico, psíquico y social.
4) A partir de cierta edad chequeo médico periódico y tomar productos activos, especialmente, antioxidantes. Lo dice también el refrán: “envejecemos porque nos oxidamos”.

Capítulo 2

¿Por qué envejecemos?

Las causas últimas que provocan, en todas las especies animales, ese cúmulo de procesos denominados genéricamente como envejecimiento, es todavía un enigma para la Ciencia, aunque las más actuales teorías sobre él, puedan encasillarse en tres grandes divisiones genéricas: aquéllas que se basan en una etiología genética, las que se fundan en otras de tipo ambiental y las que lo atribuyen al debilitamiento del sistema inmunológico.

Las tres teorías vienen avaladas por una serie de hipótesis, algunas de las cuales parecen ser verosímiles y concordantes con la realidad; otras, en cambio, no resisten un mínimo de crítica científica.

MECANISMOS GENETICOS

Se basan en la creencia de que la duración de la vida está controlada por el material genético celular, es decir por el ADN, y viene marcada ya desde el mismo nacimiento.

El ADN, químicamente, es el ácido desoxirribonucleico que actúa en el almacenamiento y transferencia de la información genética celular, juntamente con el ácido ribonucleico (ARN).

La información genética fluye del ADN al ARN y de éste a las proteínas mediante 3 fases:

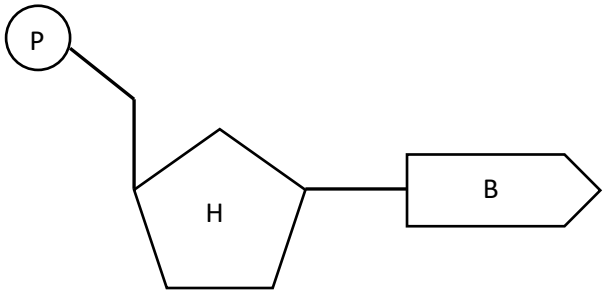
1ª. – Replicación o copia del ADN para formar moléculas hijas idénticas.

2ª. – Transcripción, por la que el mensaje genético del ADN es pasado en forma de ARN mensajero, para ser llevado a los ribosomas.

3ª. – Traducción, proceso por el que el mensaje es descifrado en los ribosomas, donde el ARN se utiliza como matriz, al dirigir la secuencia específica de aminoácidos durante la biosíntesis proteica.

Así pues, el ADN determina la composición de las proteínas que a su vez determinará como van a actuar estas proteínas, y en consecuencia, cómo van a actuar las células. Cualquier deterioro en el ADN lleva aparejado o bien la incapacidad de formación de proteínas, o bien cambios en ellas. En ambos casos, las consecuencias son desfavorables en mayor o menor grado para el organismo; entre ellas está la aparición de síntomas propios de la vejez.

Las unidades monómeras del ADN se llaman desoxirribonucleótidos y las del ARN, ribonucleótidos. Cada uno de ellos contiene 3 componentes característicos: base nitrogenada, hidrato de carbono y ácido fosfórico (Fig. 1).



P – Ácido fosfórico

H – Hidrato de carbono

B – Base nitrogenada

Fig. 1. Unidad monómera del ADN y ARN.

Las bases nitrogenadas son dos derivados de la purina: adenina y guanina, de mayor tamaño estérico y dos de la pirimidina: citosina y timina de tamaño estérico menor (Fig. 2). El hidrato de carbono es una pentosa para el ARN y una desoxipentosa para el ADN (Fig. 3).

Al unirse las cadenas de desoxirribonucleótidos y ribonucleótidos mediante enlaces de tipo covalente, se forman los respectivos polinucleótidos. De este modo, el entramado de ellos está constituido por grupos alternantes de fosfato y de pentosa y por las bases nitrogenadas, formando entre dos polinucleótidos una estructura helicoidal, emparejándose siempre con una secuencia prefijada: adenina – timina (A – T) y guanina-citosina (G – C).

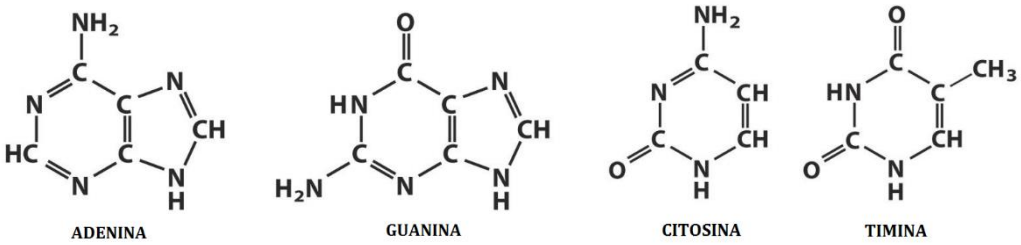


Fig. 2. Bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos.

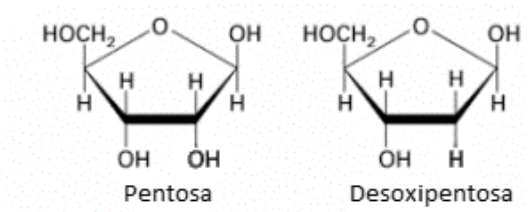


Fig. 3. Pentosas de los ácidos nucleicos.

Esta secuencia de alternancia es propia de cada individuo y da precisamente la información genética para la reproducción celular.

Se ha comprobado que toda molécula de ADN es igual para cada individuo y da precisamente la información genética para la reproducción celular. Es siempre típico para cada ser y constituye su código genético.

$$\begin{matrix} A = T \\ G = C \end{matrix} \quad \text{y el cociente:} \quad \frac{A + T}{G + C}$$

Mediante un símil se puede comparar a las moléculas de ADN y ARN con una escalera de caracol; los pasamanos serían la espina dorsal de ellas, formada por la alternancia de las moléculas de desoxipentosa o pentosa y ácido fosfórico; los peldaños serían las bases nitrogenadas (Fig. 4).

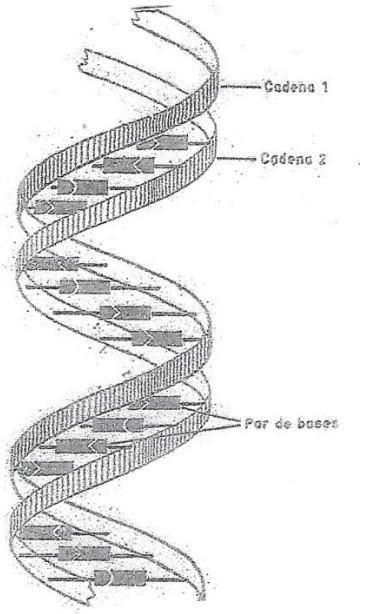


Fig. 4. Configuración espacial del ADN y ARN

En el núcleo de las células hay los cromosomas que contienen las unidades básicas hereditarias o genes, que están constituidas por moléculas de ADN. Dichas moléculas son las que almacenan la información para poder reproducir la síntesis de las proteínas de un organismo.

El envejecimiento de la célula puede atribuirse, fundamentalmente, a la pérdida de la capacidad normal de su reproducción, debido a que con el tiempo y las circunstancias aumenta el número de cambios en la distribución interna de la molécula del ADN, alterándose con ello, su ciclo biológico normal.

Los partidarios del origen genético del envejecimiento se basan en el hecho de que el cultivo de un tejido, presenta un número limitado de replicaciones. Alegan, asimismo, que cada especie tiene una vida media bien definida.

Para localizar e interpretar el mecanismo responsable de esta limitada capacidad de replicación celular, Hayflick y Wright, trataron cultivos de fibroblastos con citochalasina B, con lo que dichas células expulsan los núcleos, pudiéndose separar éstos de los restos celulares, mediante centrifugación. Así, se tienen células desprovistas de núcleos, denominadas citoplastos, que pueden conservarse viables durante varios años.

Para determinar si la programación que dirige la capacidad replicativa celular, está en el citoplasma o en el núcleo, los citados autores, llevaron a cabo cultivos de citoplastos procedentes de células jóvenes y viejas. Observaron que el citoplasma tenía un efecto muy secundario en el número de replicaciones posibles. Ello sugiere que la capacidad de replicación debe residir en el núcleo celular, hecho comprobado por técnicas que permiten insertar núcleos en los citoplastos. Las células obtenidas a partir de núcleos jóvenes y citoplastos viejos, dan un número de replicaciones superior al de las células constituidas con núcleos viejos y citoplastos jóvenes.

Según estas experiencias, los mecanismos que rigen el envejecimiento celular, deben estar en el mensaje genético contenido en el ADN nuclear. Tres hipótesis basadas en las propiedades de las moléculas portadoras de la información genética, ADN y ARN, se consideran como las explicaciones más verosímiles, a los procesos del envejecimiento celular.

1. Formulada por Medvegev y Orgel, propone que con el paso del tiempo, la información transmitida en los procesos de transcripción y traducción del mensaje genético, desde el ADN al ARN y a los enzimas y moléculas proteicas, estaría sujeta a un número acumulativo de errores, que daría lugar a enzimas defectuosos, conduciendo a un declive en la capacidad funcional de las células.
   Por otra parte, debe tenerse en cuenta que las células disponen de mecanismos, tendentes a corregir los errores, mediante sistemas propios de reparación. Sin embargo, se ha demostrado que la capacidad de reparación del ADN en cultivos celulares, disminuye progresivamente a medida que se aproximan al límite de su capacidad de replicación.

2. Medvegev propuso, asimismo; la segunda hipótesis sobre las bases genéticas del envejecimiento. Es un hecho conocido que sólo alrededor de un 0,4% de la información contenida en el ADN del núcleo, se utiliza por las células a lo largo de su vida. Incluso, muchos de los genes de la molécula del ADN, están repetidos en secuencias idénticas.
   Ante este hecho, el autor postuló que las secuencias repetidas están reprimidas, pero tan pronto como un gen resulta dañado, es reemplazado por otro idéntico de la reserva. Con el tiempo, sin embargo, todos los genes repetidos son utilizados, con lo que los errores podrían acumularse, al no repararse, apareciendo, así las anomalías fisiológicas propias de la vejez. Esta hipótesis implicaría que la mayor longevidad de una especie, debe corresponderse con una más alta capacidad redundante de su ADN.

3. La tercera hipótesis genética del envejecimiento, presupone que los cambios producidos por la edad, no serían otra cosa, que una continuación de las señales genéticas normales que regulan el desarrollo de todo ser vivo. Admite, asimismo, la existencia de genes de envejecimiento que determinan, de forma secuencial y programada, los cambios propios de la edad, pudiendo seguir las fases que se citan a continuación:
   a) Las células están codificadas para que les llegue, con el tiempo, un proceso de envejecimiento.
   b) En las células jóvenes, los genes encargados de dicho proceso, están controlados por un represor.
   c) Por un acúmulo de circunstancias, este represor, va perdiendo efectividad con el paso del tiempo.
   d) Llega un momento en que el represor ya no resulta suficientemente activo para detener el proceso de envejecimiento.
   e) La actuación de los genes del envejecimiento resulta, entonces, más o menos favorecida por las circunstancias vividas.

   Hasta el momento, esas hipótesis no han podido ser confirmadas experimentalmente y en ellas hay mucha parte de especulación teórica. Por otro lado, sin embargo, hay que reconocer una cierta dosis de verdad en las teorías de una senescencia programada, p.e. en el hecho de que cada especie tenga una vida media definida. De todos modos, hoy en día, se admite como una realidad la existencia de genes de longevidad, como controladores efectivos de la duración de la vida. Ahora bien, dichos genes están muy directamente influidos por las condiciones ambientales, adquiriendo éstas, una importancia en los procesos de envejecimiento. Se calcula que la longevidad viene marcada por los genes de un 60% y el 40% restante depende de las circunstancias vividas.

MECANISMOS AMBIENTALES

Como acaba de indicarse, las condiciones ambientales constituyen un factor importante en las causas del envejecimiento y, dentro de ellas, cabe destacar como fundamental a los radicales libres. La teoría del envejecimiento debido a los radicales libres es la más viable de todas las presentadas hasta el momento, siendo la que se ajusta mejor a los hechos reales.

La agresividad de los radicales libres reside en el hecho de que son moléculas que en su órbita externa, que es la causante, de las reacciones químicas, tienen electrones "solitarios". Por razones cuánticas, éstos tienden a formar "dobletes", es decir, a aparearse con otro electrón. Ello hace que intervengan en otras reacciones, en especial, en aquéllas en las que haya transferencia de cargas, como ocurre en el caso de las oxidaciones. De ahí vino la sospecha de que una de las claves del envejecimiento residía, precisamente, en las reacciones químicas generadas durante el proceso de formación de energía celular, al ser el oxígeno el elemento primordial en este proceso, puede adoptar formas de radical que resultan ser sumamente agresivas. El aforismo "envejecemos porque nos oxidamos", tiene hoy una confirmación científica.

Por otra parte, la radiación solar es también causa importantísima de formación de radicales libres, especialmente, la parte correspondiente al UVB y UVA. Los daños producidos por la radiación sobre la célula pueden ser muy importantes y afectan, en especial, al ADN del núcleo. Ciertos radicales libres se combinan con los ácidos nucleicos, provocando mutaciones que, en su inmensa mayoría resultan ser negativas. La piel expuesta directamente al sol sufre una serie de trastornos que se manifiestan, entre otros, por un envejecimiento prematuro. La radiación afecta, en especial, a los fibroblastos del tejido conjuntivo.

DEBILITAMIENTO DEL SITEMA INMUNOLOGICO

Asimismo, el sistema inmunológico resulta debilitado y dañado por los dos mecanismos descritos del envejecimiento. Es un hecho evidente que con la edad decrecen las funciones inmunológicas, con los que hay un riesgo mucho más elevado de contraer cualquier dolencia. Uno de los fines básicos del sistema inmunológico es, precisamente, el de reconocer toda materia extraña que se ponga en contacto con el organismo y, una vez reconocida, neutralizarla adecuadamente.

Por estudios efectuados en seres humanos y en animales de experimentación se ha llegado a la conclusión, de que las funciones inmunológicas más afectadas con la edad, son aquéllas regidas por los linfocitos T (timodependientes), entre las que cabe enumerar: dermatitis de contacto, enfermedades infecciosas, transformaciones en las fibras elásticas y articulaciones (artritis, artrosis), procesos cancerígenos y, análogamente, el sistema enzimático, con una menor producción de enzimas de todo tipo pero, muy en especial, de aquéllos que neutralizan los radicales libres.

ESTUDIOS CITOLÓGICOS

Por otra parte, cabe preguntarse dónde se desarrolla el proceso de envejecimiento: ¿a nivel de la célula o del tejido?

Los estudios citológicos sobre el envejecimiento son bastante recientes. Curiosamente, quien los inició, en 1911, no era un experto en la materia, sino el cirujano francés Alexis Carrel (1873 – 1944), interesado en biología celular, como ayuda a sus experiencias para lograr trasplantes de vasos sanguíneos. Comenzó diseñando una experiencia consistente en obtener de un embrión de pollo, un trocito de tejido cardíaco y mantener sus fibroblastos en una solución adecuada, en la que periódicamente se añadían materias nutrientes y, a la vez, se eliminaban las substancias de desecho.

Con esta experiencia, Carrel, pretendía averiguar, cuánto siguen viviendo estas células aisladas. La respuesta que creyó obtener, fue que el cultivo permanecía vivo y se iba multiplicando indefinidamente; de lo que dedujo que las células eran inmortales.

El impacto producido en el mundo científico por la experiencia de Carrel fue enorme. Pues de ella parecía poder deducirse, que las células de los tejidos humanos, se comportaban como inmortales y, posiblemente, sólo eran las circunstancias externas, las que limitaban la duración de la vida. Actualmente, se duda de los resultados de la citada experiencia de Carrel, ya que se cree, que el mantenimiento del cultivo celular, no se hizo de forma correcta, pues para conservar la vitalidad de las células, se iban introduciendo extractos embrionarios, que él creía puros, pero que en realidad debían contener células que renovaban las del cultivo. De todas formas, debe reconocerse que Carrel inició un cambio y, por dichas experiencias, llegó a ser galardonado con el Premio Nobel de Medicina en 1912.

El estudio básico sobre la posible duración de la vida de las células en tejidos aislados, se debe a Hayflick, médico del Hospital Pediátrico del Centro Médico del Norte de California, quien, a mediados de la década de los setenta del pasado siglo, hizo un estudio sobre el tema del crecimiento celular. Para ello, diseñó una metodología consistente en la siembra de fibroblastos embrionarios, en cápsula de Petri conteniendo un agar nutritivo idóneo para su multiplicación. El cultivo celular crece extendiéndose por toda la superficie en forma de capa unicelular, hasta que alcanza la confluencia con las paredes de la cápsula, momento en el que deja de dividirse, en virtud del fenómeno inhibición por contacto.

De esta primera capa tomaba algunas células y las volvía a sembrar en otra placa de Petri y el proceso se desarrollaba de manera similar. La pregunta clave de la experiencia fue: ¿puede repetirse esta multiplicación indefinidamente? Según las experiencias de Carrel, así debía ser. Sin embargo, lo que observó Hayflick fue distinto. Con la técnica aplicada, sólo se pudieron hacer 50 siembras sucesivas. Es decir, que los fibroblastos mostraron una capacidad de multiplicación que era de unas cincuenta replicaciones.

Como Hayflick experimentaba con fibroblastos de embriones humanos, se le ocurrió repetir el estudio con fibroblastos procedentes de personas de diversas edades. El

resultado fue sorprendente; con las células de un adolescente obtuvo un máximo de cuarenta replicaciones; con las de un adulto, hasta veinticinco y con los fibroblastos procedentes de una persona octogenaria, sólo unas doce divisiones. Lo que demostraba que la capacidad de replicación de los fibroblastos se iba reduciendo con la edad. Todo ello indicaba la existencia de una programación biológica celular.

Una última experiencia ratificó esa programación biológica. Para ello, Hayflick hizo que un cultivo se replicara veinte veces. Luego lo conservó en nitrógeno líquido, según la técnica habitual en Biología, y así lo mantuvo largo tiempo. Seguidamente, lo extrajo del nitrógeno líquido y lo sembró de nuevo. Las células no habían perdido su capacidad de replicación pero solamente logró formar el número de cultivos que faltaban hasta las cincuenta divisiones.

Llegado a este punto del estudio, Hayflick tuvo la idea de realizar la prueba con fibroblastos obtenidos de un niño aquejado de progeria. Los niños que padecen esta extraña enfermedad, presentan unas características propias de ancianos; crecimiento escaso o nulo, piel arrugada, calvicie, fallos en el sistema inmunológico y consunción general de todos los órganos. Obtuevo, pues, fibroblastos de un niño afectado de progeria y procedió a averiguar el número máximo de replicaciones que lograba obtener. A pesar de que las células cultivadas procedían de un niño, su capacidad de dividirse fue de sólo cuatro a cinco veces; es decir, la correspondiente a una persona de edad muy avanzada.

De todo este estudio, el investigador californiano, llegó a la lógica conclusión, de que existe un reloj biológico que marca las replicaciones celulares y con ello la duración posible de la vida. En unos casos se puede detener temporalmente, por congelación de las células en nitrógeno líquido, en otros, se acelera, como en la progeria. La pregunta clave que actualmente se hacen todos los gerontólogos: ¿se podría retrasar también? O dicha la interrogación de otra manera más inquisitiva: ¿Sería factible aumentar el número máximo de replicaciones celulares observado, de manera que se sobrepase ese límite de cincuenta, con lo que podría existir una base biológica real para la prolongación de la vida máxima?

ESTADÍSTICAS SOBRE LAS REPLICACIONES CELULARES

Al socaire de los estudios de Hayflick sobre las replicaciones celulares, diversos investigadores llevaron a cabo toda una serie de pruebas, con células de diversas especies de animales, relacionando los resultados obtenidos con la edad máxima alcanzable en cada una de ellas. La tabla 1 demuestra la existencia de una correlación muy directa, entre el número de replicaciones celulares y la longitud máxima de la vida.

Especie	Número de replicaciones de sus células embrionarias	Vida máxima
Galápago	110	150 años
Hombre	50	120 años
Visón	35	10 años
Ratón	20	3 años

Tabla 1. Replicación celular embrionaria y vida máxima en alguna especies animales

Estos datos en animales, corroboran los estudios de Hayflick realizados con células humanas. El número de multiplicación celular es fijo para cada especie y se halla muy bien determinado en el código genético.

Asimismo, el estudio de las sucesivas multiplicaciones celulares, informa de los cambios que se van introduciendo. Así, mientras las primeras replicaciones son totalmente normales, a medida que éstas se van sucediendo, aparece una desaceleración en la velocidad de reproducción e, igualmente, una serie de degeneraciones en las células, observables por la formación de pigmentos en su protoplasma y un engrosamiento de las membranas, que provoca una rigidez estructural.

De estos fenómenos observados se pueden deducir dos consecuencias capitales:

1ª) Que la duración de la vida a escala celular, está inscrita por replicaciones programadas. Dicho número de replicaciones rige, también, la vida máxima que puede alcanzar cada especie viviente. Así, en el hombre, las cincuenta replicaciones equivalen a una duración máxima de unos 120 años, que no pueden ser rebasados en ningún caso.

2ª) Que la longitud máxima posible de la vida no se alcanza prácticamente nunca, debido a la acumulación de errores en las sucesivas replicaciones. Dichos errores hacen que la duración real de la vida sea bastante más corta que la máxima teóricamente alcanzable. Los factores que los provocan son debidos, esencialmente, a fallos de transcripción del ADN y ARN, a factores ambientales adversos y al propio desgaste originado por el paso del tiempo.

BUSCANDO LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA CELULAR

¿Existe alguna posibilidad de prolongar el número de divisiones máximas programadas en el código genético de cada célula? Hasta hace muy poco, se creía que en absoluto. Actualmente, se tienen serias dudas respecto a esta creencia. El hecho comprobado, de que las células cancerosas puedan replicarse indefinidamente, sin experimentar alteraciones, ni perder su capacidad de multiplicación, lleva indefectiblemente a la

siguiente interrogación: ¿no habría posibilidades de que las células normales pudieran sobrepasar su límite programado de divisiones, mediante manipulaciones genéticas o por medio de agentes externos de cualquier clase, sin que dichas células se conviertan en cancerígenas? La respuesta parece ser afirmativa; se ha observado, por ejemplo, que si a cultivos celulares se añaden extractos de tejidos embrionarios, se logra un aumento notable en su capacidad de replicación. Los tejidos embrionarios contienen gran cantidad de factores de crecimiento y otras bioestimulinas, que podrían ser la causa del aumento obtenido.

Si esas pruebas in vitro, llegan a tener su confirmación in vivo, las consecuencias prácticas podrían ser transcendentales. Así, si se lograra sobrepasar las cincuenta replicaciones propias del fibroblasto humano, que determinan una duración máxima de vida de 120 años, se estaría en condiciones de practicar técnicas de prolongación de la longevidad, de momento sólo a nivel celular. ¿Serán, empero, extrapolables a todo el cuerpo? ¡Ésta es la cuestión determinante!

Capítulo 3

Radicales libres: Su influencia en el envejecimiento

Los radicales libres son moléculas o fragmentos de ellas, muy reactivos e inestables, que contienen un número impar de electrones en su órbita externa. Su reactividad varía son la estructura química, temperatura y concentración de otras moléculas en su entorno.

La agresividad de los radicales se debe a que en su órbita externa, que es la causante de las reacciones químicas, tienen electrones "solitarios". Por razones, cuánticas, éstos tienden a formar "dobletes", es decir, a aparearse con otro electrón. Ello hace que intervengan en otras reacciones, en especial, en aquéllas en las que haya transferencia de cargas, como ocurre en el caso de las oxidaciones. De ahí vino la sospecha de que una de las claves del envejecimiento residía, precisamente, en las reacciones químicas generadas durante el proceso de formación de energía celular; al ser el oxígeno el elemento primordial en este proceso, puede adoptar formas de radical que resultan sumamente agresivas. Estos radicales son la causa de multitud de procesos degenerativos hecho que, por otra parte, ya se ha podido comprobar de forma experimental.

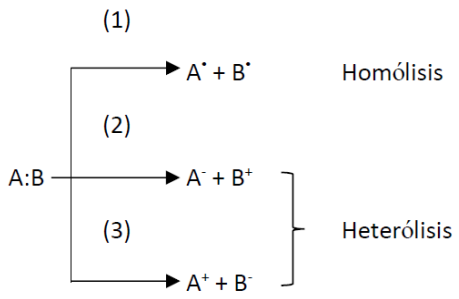
Debido a que el sistema antioxidante en el organismo no es totalmente eficiente, se pueden ocasionar cambios en él por los radicales libres, dañando gran variedad de sus moléculas constitutivas, como ácidos nucleicos, proteínas, lípidos y carbohidratos. Este estado se conoce con el nombre de estrés oxidativo y se presenta cuando el balance, en la formación de radicales libres, resulta desfavorable para las células. El estado oxidativo se da a corto plazo, en cuanto se sufre un daño por trauma, infección, calor, radiación, toxinas y ejercicios excesivos.

REACCIONES PRODUCTORAS DE RADICALES LIBRES

Siendo los radicales libres químicamente inestables y no deseables desde el punto de vista biológico, cabe preguntarse por qué y cómo se forman. Varios tipos de reacciones pueden originar radicales libres; las más conocidas son las siguientes:

Homólisis

Consiste en la partición de una molécula por alguno de sus enlaces covalentes, de manera que haya una equipartición de los electrones. Así, si se considera una molécula A : B, hay tres formas posibles de romper el enlace covalente:



En el caso (1), el enlace se rompe de manera que las fracciones A y B retienen uno de los electrones compartidos del enlace covalente; estos fragmentos son neutros pero con su órbita electrónica externa incompleta, de sólo 7 electrones: $A^{\bullet} + B^{\bullet}$. Este tipo de ruptura se denomina homólisis, conociéndose a los fragmentos resultantes como radicales libres o simplemente radicales.

En los casos (2) y (3), en cambio, la ruptura del enlace da lugar a la formación de fragmentos cargados o iones ($A^- + B^+$) o ($A^+ + B^-$). Este tipo de ruptura se denomina heterólisis.

Los radicales libres son partículas extraordinariamente reactivas, ya que buscan la captura de un electrón y lograr, así, el octete estable en su órbita electrónica más externa. Ello comporta que, en la mayoría de los casos, tengan una vida muy corta, que se cuente en fracciones de segundo, existiendo sólo como intermediarios de reacciones. Sin embargo, en determinados casos duran el tiempo suficiente para poderlos detectar y estudiar, utilizando, eso sí, técnicas muy especiales. Unos cuantos radicales libres son tan estables que pueden ser aislados. Tal es el caso del trifenilmetilo, al estar el electrón no compartido del carbono central, lo suficientemente protegido por simples razones estéricas. Todos estos radicales relativamente estables presentan un elevado paramagnetismo, colores intensos y conducen bien la corriente eléctrica.

Ejemplo típico de homólisis es el desdoblamiento de moléculas tales como el oxígeno, hidrógeno o cloro, cuando incide sobre ellas una energía suficiente para partirlas.

$$O_2 \xrightarrow{+\text{ energía}} O^{\bullet} + O^{\bullet}$$

$$H_2 \xrightarrow{+\text{ energía}} H^{\bullet} + H^{\bullet}$$

$$Cl_2 \xrightarrow{+\text{ energía}} Cl^{\bullet} + Cl^{\bullet}$$

Estos radicales actúan como iniciadores de otras reacciones. Un ejemplo típico, es la descomposición de los ácidos grasos insaturados, causa del enranciamiento de las

grasas, en las que se forman inicialmente peróxidos lipídicos; éstos reaccionan con otros ácidos grasos para formar hidroperóxidos, en una reacción en cadena cuyo resultado neto es una destrucción en cadena.

Otro ejemplo ilustrativo es, también, el de la formación de ácido clorhídrico a partir de una mezcla equimolecular de hidrógeno y cloro. A la oscuridad y temperatura ambiente, esta mezcla es perfectamente estable. A la luz difusa, se da ya una lenta reacción; bajo la luz solar o calentando, la reacción es tan rápida que puede llegar a ser explosiva. La única explicación a este comportamiento, es que la reacción transcurra a través de radicales libres, tal como se especifica a continuación.

$$Cl_2 + \text{energía} = Cl^{\bullet} + Cl^{\bullet}$$

$$H_2 + Cl^{\bullet} = HCl + H^{\bullet}$$

$$H^{\bullet} + Cl_2 = HCl + Cl^{\bullet}$$

Es el caso típico de una reacción en cadena a través de radicales.

Radiólisis, fotólisis y pirólisis

Todo ser vivo está sometido a una exposición continua de energía radiante procedente del sol y, asimismo, de diversas fuentes artificiales. Dentro de dicha radiación, la parte correspondiente al UVB y UVA es la que más incidencia tiene, al ser la que provoca en la superficie terrestre, una mayor acción sobre las moléculas, a las que puede convertir en radicales.

Los daños producidos por la radiación sobre la célula pueden ser muy importantes y afectan, en especial, al ADN del núcleo. Ciertos radicales libres se combinan con los ácidos nucleicos provocando mutaciones que, en su inmensa mayoría resultan ser negativas. La piel expuesta directamente al sol sufre una serie de trastornos que se manifiestan, entre otros, por un envejecimiento prematuro. La radiación afecta, en especial, a los fibroblastos del tejido conjuntivo.

El oxígeno atmosférico resulta, asimismo, afectado por la radiación, dando formas radicalarias iniciadoras de reacciones de autooxidación. El ozono p.e. es capaz de producir radicales libres y, a niveles en el aire de sólo 0,02 ppm, inicia reacciones de oxidación de los ácidos grasos no saturados, que lo hace un potente agente de enranciamiento. Otras fuentes de radicales libres en la atmósfera son los contaminantes y los óxidos de nitrógeno y azufre, muchos de ellos formados por pirólisis en las combustiones industriales. Como ejemplo muy ilustrativo, se menciona en la literatura sobre este tema, que al quemar un solo cigarrillo, se forman innumerables radicales libres.

Procesos rédox metabólicos

El oxígeno es necesario para la vida, pero la materia viviente ha debido crear una serie de mecanismo que la defiendan de sus efectos adversos. La molécula del oxígeno es relativamente lábil y su fin último en el metabolismo respiratorio es su reducción a agua. En este proceso, sin embargo, se generan, además, otras moléculas altamente reactivas que se referencian seguidamente:

a) *Radical superóxido* $O_2^{\cdot}$, se forma de la molécula del oxígeno por captación de un electrón y tiene carácter reductor.

$$O_2 + e^- \longrightarrow O_2^{\cdot}$$

Este radical puede ser oxidado por captación de dos protones, obteniéndose peróxido de hidrógeno.

$$2\,O_2^{\cdot} + 2H^+ \longrightarrow O_2 + H_2O_2$$

Desde hace tiempo se sabía que este radical se forma por la acción de las radiaciones ionizantes sobre el oxígeno molecular. Más recientemente, se ha identificado como un intermediario normal en ciertas reacciones biológicas; así la xantinoxidasa que cataliza la transformación de la xantina a ácido úrico, genera radicales superóxido. Habitualmente, este radical tiene una vida muy corta (milisegundos) y se convierte en peróxido de hidrógeno, en reacción catalizada por las superoxidodismutasas, las cuales mantienen su contenido a niveles muy bajos (inferior a 10^{-11} molar).
Además de los factores internos, actualmente, se sabe que existen otros exógenos, relacionados con el medio ambiente, que conducen a la formación del radical superóxido. Entre los más conocidos e importantes, cabe citar a los siguientes: radiación ultravioleta, rayos X, ultrasonidos, toxinas químicas, iones metálicos de transición (Fe, Cu) y radiaciones ionizantes.

b) *Radical hidroperóxido* $HO_2^{\cdot}$, si el radical superóxido capta un protón, se obtiene el radical hidroperóxido que tiene también un carácter reductor.

$$O_2^{\cdot} + H^+ \longrightarrow HO_2^{\cdot}$$

A su vez, este radical puede formar peróxido de hidrógeno a través de la siguiente reacción:

$$HO_2^{\cdot} + O_2^{\cdot} + H^+ \longrightarrow O_2 + H_2O_2$$

c) *Radical hidroxilo* $HO^{\cdot}$, al contrario de los radicales anteriores presenta un altísimo poder oxidante. Se forma por reacción del peróxido de hidrógeno con un radical superóxido.

$$H_2O_2 + O_2^{\cdot} \longrightarrow O_2 + HO^{\cdot} + HO^{-}$$

Se la conoce como reacción de Haber- Weiss y su velocidad se ve incrementada enormemente por la presencia de iones Fe^{+3} y Cu^{+2}.
Por otra parte, los iones férrico pueden ser reducidos a ferroso por el radical superóxido y por la vía de Fenton, en presencia de peróxido de hidrógeno, ser oxidados de nuevo a ión férrico, con formación del radical hidroxilo, tal como se indica seguidamente:

$$\text{-Complejo} - Fe^{3+} + O_2^{\cdot} \longrightarrow O_2 + \text{complejo} - Fe^{2+}$$

$$\text{-Complejo} - Fe^{2+} + H_2O_2 \longrightarrow OH^{\bullet} + OH^{-} + \text{complejo} - Fe^{3+}$$

Todas estas reacciones pueden dar idea de la toxicidad indirecta del radical superóxido, ya que in vivo, la concentración de hierro y otros metales de transición, pueden alcanzar concentraciones de hasta 10^{-4} molar.
En estudios realizados recientemente sobre niveles de consumo de oxígeno de diversas especies animales, en comparación con sus longevidades respectivas, se llegó a la conclusión de que existe una relación inversa entre aquéllos y éstas, en cada especie estudiada. Lo que evidencia que a mayor consumo de oxígeno, mayor probabilidad de formación de radicales libres derivados del oxígeno y, por consiguiente, mayores efectos perjudiciales sobre las células.

Enzimas protectores de los radicales libres

Actualmente se sabe con toda certeza, que la vida de los seres aeróbicos resultaría imposible, si no hubieran generado unos mecanismos de neutralización de los radicales libres, sin los cuales, se calcula que la vida de un recién nacido no llegaría a durar más allá de unas pocas horas. Dichos mecanismos están regidos por los siguientes enzimas:

Superoxidodismutasas. Producen la neutralización de los radicales superóxido e hidroperóxido, mediante su conversión en peróxido de hidrógeno, a través de las siguientes reacciones:

$$2\,O_2^{\cdot} + 2\,H^{+} \longrightarrow H_2O_2 + O_2$$
$$HO_2^{\cdot} + H^{+} \longrightarrow H_2O_2$$

De esta manera, se mantiene el nivel de ambos radicales, a unas concentraciones bajísimas, inferiores a 10^{-11} M.

Se conocen dos isoenzimas, de los cuales, uno contiene cobre y cinc, siendo inhibido por el anión cianuro y está localizado en el citoplasma; el otro, en cambio, tiene una ubicación mitocondrial, contiene manganeso y es resistente al cianuro.

Las superoxidodismutasas son esenciales para todos los organismos que viven en presencia de oxígeno, habiéndose hecho una serie de investigaciones que demuestran la importancia de este enzima para la supervivencia y longevidad de las diversas especies vivientes.

Así, en 1975 se encontró un mutante de E. coli. que a temperaturas elevadas no sintetiza la superoxidodismutasa. Este mutante crece en anaerobiosis a ambas temperaturas (normal y alta), pero no lo hace en aerobiosis a altas temperaturas. De esto parece ser responsable la usencia de superoxidodismutasa.

Por otra parte, existe una buena correlación entre la vida máxima potencial de diferentes especies de primates y su nivel constitutivo hepático en superoxidodismutasas, como actividad protectora de la longevidad. Los mismos resultados se encuentran si se estudia esta actividad en otros órganos, como cerebro o corazón.

Catalasas, son hemoenzimas que contienen hierro, siendo capaces de reducir al peróxido de hidrógeno mediante el sistema $Fe^{+3} \longrightarrow Fe^{+2}$, según la siguiente reacción:

$$2\ H_2O_2 \longrightarrow 2\ H_2O + O_2$$

Se encuentran en unos corpúsculos de las células animales llamados peroxisomas. Las catalasas se caracterizan por dar a la reacción acabada de apuntar, una alta velocidad, lo que permite la eliminación del peróxido de hidrógeno, a medida que se va formando. No existe, o por lo menos no se ha encontrado, ninguna relación entre expectativa de vida máxima y actividad de las catalasas.

Glutationperoxidasas, son otros enzimas encargados de la reducción del peróxido de hidrógeno, ubicados de preferencia en las mitocondrias y cloroplastos. La base proteica de estos enzimas está constituida por el glutatión, un tripéptido formado por ácido glutámico, cisteína y glicina. Se conocen dos isoenzimas, uno de los cuales contiene selenio en forma de seleniocisteína; estando el otro exento de este elemento. La proporción de ambos isoenzimas, depende del tejido y de la especie. En el hombre, por ejemplo, la variedad con Se, da el mayor porcentaje en el hígado, habiéndose comprobado que la actividad de las glutationperoxidasas aumenta con una dieta rica en Se, como oligoelemento.

Cataliza, asimismo, la reducción de los radicales hidroperóxido y de los ácidos grasos peroxidados. La actividad de las glutationperoxidasas puede ser aumentada o disminuida en relación a la concentración de selenio de la dieta; así, la alimentación deficiente en selenio produce una disminución de su actividad y con ello, una mayor peroxidación de lípidos, que es uno de los fenómenos tóxicos consecuente a la producción de los distintos derivados del oxígeno. Sin embargo, no se ha encontrado

una relación específica entre la actividad de las glutationperoxidasas y el tiempo de vida máximo de distintas especies.

Además de los tres enzimas mencionados, se conocen otros compuestos que pueden, asimismo, neutralizar los radicales libres oxidantes. Los principales son:

Vitaminas reductoras (A, C y E)

Compuestos con grupos sulfhidrilo

Ácido úrico

Protectores de radiaciones

Inmunoestimulantes

Oligoelementos

Flavonoides

En el siguiente capítulo se comentan, ampliamente, las propiedades y forma de actuar de dichos compuestos.

Efectos biológicos de los radicales libres

Estudiando la acción que ejercen las radiaciones electromagnéticas intensas sobre el fenómeno vital, Harman y Gersham, llegaron a la conclusión de que la radiación origina radicales libres, y de que éstos eran la causa directa de multitud de secuelas patológicas. Observaron, en efecto, que muchas alteraciones generadas por las radiaciones, no eran producidas directamente por ellas, sino a través de los radicales libres que se originaban al incidir sobre el agua, descomponiendo alguna molécula de ella. Téngase en cuenta que el componente más abundante de la materia viva es el agua.

De ahí vino la sospecha de que una de las claves del envejecimiento residía, precisamente, en las reacciones químicas generadas durante el proceso de formación de energía celular; al ser el oxígeno el elemento primordial en este proceso, puede adoptar formas de radical que resultan ser sumamente agresivas. Estos radicales pueden ser la causa de multitud de procesos degenerativos, hecho que, por otra parte, ya se ha podido comprobar de forma experimental.

Actualmente se sospecha que el cáncer, arteriosclerosis y envejecimiento podrían tener un origen común: los radicales libres. Administrando antioxidantes, con efectos neutralizantes de radicales libres, a diversos animales de experimentación, los resultados han sido muy interesantes, al conseguirse un aumento notable de la duración de la vida media de ellos.

También van siendo prometedores los resultados obtenidos con dichos antioxidantes en tratamiento de las enfermedades articulares.

Por otra parte, se sabe que los lípidos insaturados, las proteínas y los ácidos nucleicos (ADN y ARN), son los componentes celulares más sensibles a los efectos de los radicales libres. Aunque el peróxido de hidrógeno y los radicales superóxido e hidroperóxido, puedan presentar efectos nocivos, el mayor problema parece deberse a la formación del radical hidroxilo. Así, la base bioquímica del efecto de este radical sobre el ADN, verosímilmente deba atribuirse a la peroxidación y consiguiente modificación química de sus bases nitrogenadas. El efecto sobre las proteínas se debe, en especial, a la oxidación de los grupos sulfhidrilo, que son convertidos en grupos disulfuro (-SH ⟶ -S-S-). En lo referente a la acción sobre los lípidos insaturados, se cree que el radical ataca a los ácidos grasos insaturados de los fosfolípidos y otros componentes grasos de las membranas celulares, formando hidroperóxidos. Como consecuencia de esta peroxidación aumenta, por una parte, el carácter hidrofílico de los lípidos, lo que lleva a un cambio de la permeabilidad selectiva de las membranas celulares; por la otra, los hidroperóxidos formados, así como sus productos de desdoblamiento, son potentes inhibidores de muchos enzimas, con los que resulta alterada la bioquímica celular. En la Fig. 1 se indica el mecanismo propuesto por Stater y Benedetto, para explicar la peroxidación de los lípidos insaturados por el radical hidroxilo.

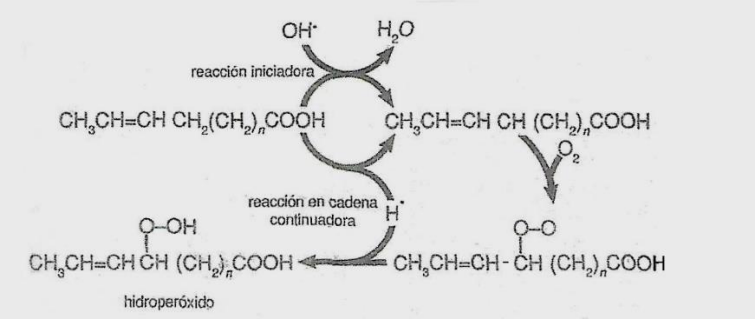


Figura 1. Mecanismo de peroxidación de los lípidos insaturados propuesto por Stater y Benedetto

RADICALES LIBRES Y LONGEVIDAD

Cara al futuro, uno de los grandes retos científicos, será el de aprender a distinguir entre los efectos negativos y los positivos (que también los tienen) de los radicales libres, anulando aquéllos en lo posible y estimulando, por otra parte, las facetas positivas. La bioquímica va a representar aquí, un papel importante y, a la vez difícil, ya que las reacciones de los radicales libres, además de muy complejas, son de una duración efímera. Hoy por hoy, incluso recurriendo a los más sofisticados métodos tecnológicos, resulta extraordinariamente complicado, dilucidar cómo transcurren los procesos bioquímicos en los que intervienen radicales libres. Por otra parte, tienen una misión muy importante en la evolución de las especies, al provocar gran número de mutaciones

que son fundamentales para su progreso biológico. Cabe destacar, asimismo, que la función clorofílica, mediante la cual, los vegetales sintetizan materia orgánica a partir de otras de origen inorgánico, tiene lugar a través de radicales formados por el concurso de la energía solar. También, ciertos leucocitos ejercen sus funciones defensivas contra microorganismos indeseables y patógenos, mediante reacciones radicalarias; las inflamaciones que se producen, como consecuencia de una reacción defensiva del organismo, podrían tener su origen, cuando menos en parte, en los radicales formados. En este sentido, se está ensayando el tratamiento de respuestas autoinmunes exageradas, mediante la aplicación local de superoxidodismutasas.

Aunque el envejecimiento sea una consecuencia del paso del tiempo, y la duración de la vida está regida por unos genes de longevidad, resulta que éstos quedan muy influenciados por las condiciones ambientales, las cuales tienen una importancia decisiva en el proceso del envejecimiento. Dichas condiciones ambientales ¡generan radicales libres que provocan mutaciones en las células y, muy especialmente, en su código genético. Afortunadamente, los seres vivos han desarrollado una serie de enzimas captores de radicales que, en condiciones normales, los van neutralizando a medida que se forman y mantienen sus niveles a unas concentraciones muy bajas. Este hecho permite sugerir que dichos enzimas actúan como mecanismos naturales protectores de los genes responsables de la longevidad. Por lo que cuanta mayor sea la actividad de los enzimas antirradicales, mayor será la expectativa de vida. Cutler propuso una fórmula para expresar la longevidad de una especie.

$$\text{Longevidad} = K \frac{\text{Reacciones protectoras}}{\text{Velocidad específica del metabolismo}}$$

K es una constante de la especie.

Es decir que la longevidad está controlada por la producción de distintos derivados del oxígeno, como consecuencia del metabolismo, y los enzimas protectores sobre estos compuestos.

De esta fórmula propuesta por Cutler, se pueden deducir toda una serie de consecuencias prácticas. El numerador de la ecuación resulta totalmente lógico y claro, ya que cuanta mayor sea la proporción de enzimas protectoras, tanto menor será el daño causado por los radicales. En lo referente al denominador, las consecuencias a deducir, aunque lógicas, no resultan tan rotundas, en especial, si se toma como punto de referencia la especia humana.

Ciertamente, las especies con un metabolismo exacerbado, presentan unas vidas medias cortas. En el hombre, sin embargo, el metabolismo puede variar entre un amplio ámbito de valores, que depende de una serie de factores relacionados con la manera de vivir de cada individuo (trabajo, actividad, costumbres, deportes). Si desarrollar una baja actividad resulta contraproducentes para la salud y longevidad, lo mismo cabe decir de

un exceso de ella. En esto, la virtud sigue estando en el término medio, pues todos los extremos resultan ser negativos. Desde el enfoque médico y geriátrico, no son aconsejables, por ejemplo, los deportes de competición, en los que se exija al practicante un elevado esfuerzo. Salvo excepciones que confirman la regla, los grandes campeones en esa clase de deportes, no se distinguen por alcanzar grandes y fecundas longevidades.

Capítulo 4

El largo camino hacia la longevidad

Tan pronto como el ser humano adquirió conciencia de tener una naturaleza superior a la de los animales que le rodeaban, nacieron en él una serie de aspiraciones, entre las que cabe señalar, el deseo de una larga juventud; lo que no significaba, en modo alguno, aspiración a una larga vida, ya que ese deseo resultaba incomprensible, por la sencilla razón de que la longevidad era algo desconocido. El hombre primitivo vivía escasamente treinta años, por lo que la aspiración en cuanto a la vida, era sólo la de conservar, hasta la hora de la muerte, unas características vitales normales, sin que se presentaran las disminuciones físicas o achaques, consecuencia en su mayor parte, de accidentes fortuitos, luchas con los semejantes o con animales y, también, de enfermedades infecciosas o degenerativas.

A lo largo de algunas cuencas fluviales aparecieron las primeras civilizaciones importantes; las más conocidas se dieron en Mesopotamia, entre los ríos Tigris y Eufrates, y en Egipto, a lo largo del Nilo; ambas con una antigüedad que se remonta entre seis y siete milenios.

Con los refinamientos propios de una civilización, aparecieron circunstancias vitales que provocaron un cambio en la manera de vivir y de pensar de aquellos hombres. Así, hubo en dichas sociedades, un muy discreto número de personas que llegaban a alcanzar edades algo más longevas.

La Biblia refleja esa posibilidad, al desear a diversos personajes la ventura de ver a sus hijos y a los hijos de éstos, hasta la tercera generación. Deseo y ventura que traducidos a años, teniendo en cuenta la temprana edad a la que se efectuaban las uniones, equivalía a alcanzar entre sesenta y setenta años. Hecho que en la actualidad resulta común a la mayoría de ciudadanos de los países civilizados.

La Biblia da noticia de los patriarcas antediluvianos, a los que atribuye unas edades impensables para el hombre actual. Descuella entre ellos, Matusalén, con 969 años. Los comentaristas bíblicos coinciden, hoy en día, en atribuir a estos años la duración de un ciclo lunar, es decir de 28 días, en lugar de los 365 días del año solar. El Génesis indica que Matusalén concibió a su primer hijo a los 187 años; lo que según la mencionada interpretación, equivaldrían a 14 años. Continuó generando hijos hasta la edad de 782, es decir, hasta los 60 años; y murió con 969, que equivalen a 74. De aceptarse esta teoría, por otra parte, bien lógica y verosímil, la conclusión sería que, en aquella época, alcanzar los 74 años era algo totalmente inusual e insólito.

El Antigua Testamento, en el Libro de los Reyes (1, 1-4), aporta un sugestivo relato sobre cómo fueron tratados en el rey David, los achaques propios de la vejez. He aquí el texto bíblico: “que se busque una muchacha soltera que atienda al rey y lo asista cuando

duerma para que entre en calor". Se buscó, pues, la muchacha idónea, encontrándose a Abisag de Sulam, a la que llevaron al rey. Era muy hermosa y atendió y cuidó a David, pero éste no se unió a ella.

Este extraño método, por otra parte envidiable, da luz sobre las ideas imperantes en la antigüedad, acerca de la vejez y su tratamiento. Toda persona joven poseía un calor que se iba enfriando con la edad; por lo que el mejor remedio, en pura lógica, era reponerlo desde el exterior, mediante el concurso de una bella y joven muchacha.

Otro aspecto observado acerca de la vejez, era la pérdida del apetito sexual. El rey David, dice el texto comentando, "no se unió a ella"; hecho que define en pocas palabras, la decrepitud del monarca judío, que sólo tenía unos 40 años. Resulta curioso que la idea sobre la vejez ligada a una impotencia sexual, se ha venido sosteniendo hasta el presente y, muchas de las técnicas de rejuvenecimiento han pasado y pasan todavía, por un intento de recuperación del vigor sexual.

TRATAMIENTOS CIENTÍFICOS DE LA VEJEZ

Hay que esperar hasta el último tercio del siglo XIX para que surjan las primeras investigaciones serias sobre este apasionante campo del envejecimiento. En el siglo XX la investigación gerontológica se fue acelerando, hasta desembocar en los cada vez más profundos conocimientos sobre la vejez. Seguidamente, se referencian los investigadores y métodos que han marcado hitos históricos en el estudio del fenómeno del envejecimiento.

CON BROWN-SÉQUART IRRUMPE LA ENDOCRINOLOGÍA

Brown-Séquart nació en Francia en 1817; se licenció en Medicina en la universidad de París; fue profesor en Harvard de fisiología y patología, siendo posteriormente profesor de medicina experimental en el Collège de France de París. A lo largo de su carrera profesional, realizó importantes descubrimientos científicos, uno de los cuales fue el conocimiento de la importancia, para la vida, de las glándulas suprarrenales. A sus cerca de setenta años se casó por tercera vez y, quizás, debido a esta circunstancia personal, se preocupó con exageración de su salud y vitalidad, para lo que controlaba, a menudo, sus constantes vitales y, entre ellas, la fuerza muscular.

Partiendo de los estudios efectuados con animales, a los que extirpaba las glándulas suprarrenales, llegó a la conclusión de que se podía retrasar el envejecimiento, con todas sus secuelas, mediante un tratamiento con extractos de testículos, decidiendo comprobar sobre sí mismo los efectos y eficacia.

Preparó un extracto de testículos de cobayas y se lo inyectó por vía subcutánea. A las pocas inyecciones notó ya una notable mejoría. En 1889, expuso sus experiencias en la Société de Biologie de París, indicando incluso la anécdota íntima, de que como consecuencia del tratamiento, podía "visitar con más frecuencia" a su joven esposa. El

método levantó una enorme polémica en todo el mundo, contando con defensores y detractores a ultranza. El caso fue que pronto cayeron en el olvido el autor y sus experimentos; falleció en 1894 y las conclusiones a que llegó sobre las bondades antienvejecimiento del método, nunca fueron consideradas como demasiado fiables. Ciertamente, la eficacia del método, si es que la tenía, podría deberse a las propiedades anabolizantes de la testosterona contenida en el extracto testicular.

METCHNIKOFF Y SU TEORÍA DE LA AUTOINTOXICACIÓN

Otro de los pioneros en el estudio científico del envejecimiento, fue el ruso Elie Metchnikoff. Nacido en 1845 en Ucrania, fue profesor de la universidad de Odesa y director del Instituto Pasteur de París, ciudad donde falleció en 1946. En 1908 fue galardonado con el Premio Nobel de Medicina, por sus investigaciones sobre la fagocitosis.

En sus estudios zoológicos, se dio cuenta de que las bacterias saprofitas del tubo digestivo, muy útiles al facilitar la digestión de los alimentos, con el tiempo son substituidas por otras patógenas, Éstas producen una serie de toxinas que al ser absorbidas en el intestino, conducen a un progresivo autoenvenenamiento y, con ello, a un acortamiento de la vida.

Para solventar dicha autointoxicación preconizó, por una parte, la limpieza peródica del tubo digestivo mediante purgantes ligeros y lavativas; por otra parte, mediante la ingestión de yogur, un alimento muy popular entre los campesinos búlgaros pero totalmente desconocido en el resto del mundo. El yogur es una leche fermentada mediante el Bacillus bulgaricus; dicho microorganismo, pensó, puede renovar la flora intestinal saprofita y eliminar la patógena. Convencido de esta teoría, Metchnikoff consumió grandes cantidades de yogur, pero su vida de 71 años, no resultó excesivamente larga. Aportó, empero, unos primeros estudios serios al tema del envejecimiento, y contribuyó a dar a conocer al yogur, que hoy es un popular y muy consumido complemento alimenticio.

Y CON VORONOV SE INICIÓ LA ÉPOCA DE LOS TRASPLANTES TESTICULARES

Como consecuencia lógica e inmediata del método de Brown-Séquart, surgieron los ensayos del ruso Serge Voronov (1866 – 1951); quien estudió medicina en Francia, donde se nacionalizó. Estuvo un tiempo en Egipto como médico del sultán, hecho que le dio la oportunidad de entrar en contacto profesional con los eunucos de los harenes. En estas personas pudo comprobar que, debido a la extirpación de los testículos, se generaba un decaimiento físico, semejante al que se presenta en los ancianos. De esta observación, concibió la idea de que un trasplante de testículos a personas envejecidas, podría constituir una terapia eficaz de rejuvenecimiento.

De regreso a su patria de adopción, pasó a dirigir, en 1917, el Laboratorio de Cirugía Experimental del prestigioso Collège de France; y allí se le presentó la ocasión de llevar a la práctica sus teorías.

Al no poder disponer de testículos humanos, por las normas legales vigentes, pensó en la solución de obtenerlos de los primates, por ser éstos los parientes próximos del hombre. En 1920, realizó el primer trasplante de testículo del mono al hombre, llegando a hacer más de 150 en años sucesivos. Ganó una considerable fortuna, convirtiéndose en el médico al que acudían los millonarios de la época, en busca de remedio para sus achaques. El método fue muy criticado en todo el mundo médico pero su popularidad acabó debido a un imprevisto problema. Al recibir una partida de monos procedentes de África, no se dio cuenta, fatalmente, de que estaban infectados por la sífilis; enfermedad que fue transmitida a los receptores, por lo que resultó peor el remedio que la enfermedad, al no disponerse en aquella época de ningún tratamiento efectivo contra dicha dolencia venérea.

SURGEN MÉTODOS MÁS MODERNOS

Después del fiasco de Voronov, los tratamientos médicos de rejuvenecimiento quedaron desacreditados, por lo que pasaron bastantes años en surgir nuevos métodos, aunque algunos investigadores siguieron estudiando; generalmente, al socaire de avances médicos logrados en campos más o menos próximos al de la Gerontología.

Así, el espectacular desarrollo de la inmunología indujo al biólogo ruso, Alexander Bogomoletz (1881 – 1946), fundador del Instituto de Biología y Patología Experimental de Kiev, su ciudad natal, a pensar que los principales problemas de la involución corporal, pueden darse en el tejido conjuntivo; y esta degeneración orgánica podría ser inhibida mediante un proceso antígeno-anticuerpo. Popularizó la sentencia de que “el hombre es tan viejo como lo es su tejido conjuntivo” y, en 1943, dio a conocer la obtención de un “suero citotóxico antirreticular”, capaz de prevenir, según decía, los procesos degenerativos que conducen a la vejez. A este suero lo denominó ACS y se utilizó en diversos centros europeos, especialmente de países del este, donde fueron tratados con él, un buen número de personas pertenecientes a la llamada gerontocracia; clase política dominante en los países comunistas; uno de los tratados con el suero fue Stalin.

Por otra parte, el pujante desarrollo de la endocrinología en la primera mitad del siglo XX, llevó al médico ruso Vladimir Filatov (1875 – 1956) a elaborar la teoría de los estimuladores biogenéticos, a los que denominó bioestimulinas, contenidos en tejidos embrionarios. Consideró que deberían ser especialmente ricos en materias estimulantes del crecimiento y, por consiguientes, podrían tener unos efectos muy beneficiosos al ser aplicados en organismos envejecidos, con el fin de rejuvenecerlos. Esta teoría está en plena vigencia y se siguen aplicando extractos embrionarios, tanto por vía tópica como parenteral.

LA TERAPIA CELULAR DE NIEHANS

Paul Niehans (1882 – 1971) nació en la ciudad suiza de Berna, hijo de un cirujano de gran prestigio. Inicialmente, estudió Teología pero más tarde comenzó la carrera de medicina, destacando pronto como un notable endocrinólogo. En este campo realizó destacados trabajos sobre la función específica de la glándula hipofisaria; inició, asimismo, una serie de experiencias basadas en la investigación de trasplantes, con el fin de potenciar glándulas de secreción interna afectadas de deficiencias funcionales.

Sin embargo, la celebridad de Niehans comenzó de una manera fortuita, a causa del error cometido por un cirujano, quien, al realizar una extirpación de tiroides a una mujer, extrajo, también, el paratiroides; es decir, las dos pequeñas glándulas situadas lateralmente y por encima del tiroides, cuya eliminación resulta incompatible con la vida. Conocedor, el cirujano, de las experiencias de Niehans sobre implantes y trasplantes glandulares, lo hizo avisar, por si pudiera aportar alguna solución al desesperado caso.

Niehans acudió a la llamada y, percatado de la gravedad del error, se desplazó a un cercano matadero, para hacerse con unas glándulas paratiroides bobinas. De regreso al hospital, las troceó en minúsculos fragmentos y preparó un extracto en suero fisiológico, que inyectó en los músculos pectorales de la paciente, con la esperanza de obtener, al menos, un efecto de suplencia temporal. Para sorpresa de todos, incluido Niehams, la enferma experimentó una rápida mejoría y, sin más tratamientos, pudo ser dada de alta. Para completar la historia clínica, cabe añadir que la paciente siguió viviendo largo tiempo, ya que sobrepasó los noventa años.

La sorpresa de Niehans se debió a su preconcebida idea, de que el tratamiento sería temporal, por lo que se debería repetir regularmente. Y no fue así, pues sirvió para toda la vida de la persona tratada. De lo que dedujo la siguiente conclusión: el extracto del paratiroides había actuado como un inductor de la vitalidad glandular, sin requerir posteriores tratamientos; este hecho le proporcionó la idea clave de la por él denominada terapia celular, a la que dedicó, prácticamente su entera vida profesional.

El concepto fundamental en la terapia celular de Niehans, consiste en que no hace falta recurrir a trasplantes glandulares para obtener unos determinados efectos endocrinos; basta disponer de un simple implante de células de la glándula en cuestión, para lograr unas acciones equivalentes.

Comoquiera que el campo de la terapia celular prometía un gran futuro, Niehans, invirtió su tiempo y dinero al proyecto. Para ello, adquirió una finca cerca de Ginebra, denominada La Prairie, y la acondicionó como clínica especializada en tratamientos de terapia celular.

Un peligro que puede presentarse en la terapia celular, es el rechazo de las materias inyectadas, debido a una violenta reacción alérgica. Niehans lo evitó, de entrada, con la utilización de células embrionarias que, prácticamente, no poseen capacidad antigénica pero sí tienen, en cambio, una gran actividad biológica. El método consiste en inyectar,

por vía intramuscular, la suspensión obtenida a partir de un determinado órgano en suero fisiológico. Las células inyectadas tienen la capacidad de generar materias específicas, ya en su punto de entrada, desde donde se movilizan, pudiendo llegar a alcanzar el órgano diana, al que van dirigidas. Alcanzando el órgano aumentan en él, la replicación celular y su capacidad funcional; es decir, ejercen un efecto de rejuvenecimiento.

La terapia celular presenta, empero, un aspecto poco comprensible: ¿cómo pueden movilizarse las células inyectadas desde el punto de entrada hasta el órgano a tratar, sin que sufran un proceso de fragmentación? A este punto débil del método se le ha dado la explicación siguiente: lo que se vehicula, en realidad, es el mensaje genético en forma de ácidos nucleicos ADN y ARN de las células inyectadas, lo que en la práctica conlleva unos efectos similares.

A pesar de los detractores de esta técnica ideada por Niehans, no cabe duda de que numerosas personas se han beneficiado del tratamiento, expresando muchas de ellas públicamente los buenos resultados conseguidos; se puede nombrar, por ejemplo, al papa Pío XII, al que le fue aplicado el tratamiento en el verano de 1954. El pontífice agradecido por el resultado logrado, nombró a Niehans miembro de la Academia Pontificia de Ciencias.

El Dr. Niehans, creador del método, falleció longevo, a los 89 años, pero la clínica de La Prairie de Ginebra, sigue atendiendo a gran número de pacientes que allí acuden para ser tratados de diversas dolencias, mediante la terapia celular.

Niehans, que comenzó usando implantes celulares embrionarios, obtenidos mediante un método original puesto a punto bajo su dirección, con el tiempo comercializó, asimismo, células liofilizadas que eran inyectadas en otros centros ubicados en diversos países.

Hoy en día, la terapia celular o sus derivados (células liofilizadas, ácidos nucleicos, embrioninas) se siguen aplicando y hay varios miles de médicos en todo el mundo, especialistas en estas técnicas. También existen laboratorios que suministran las células o sus extractos en variadas formas.

LA PROCAINOTERAPIA DE LA DRA. ASLAN

La procaína comenzó a aplicarse en tratamientos contra el dolor, por el médico francés René Leriche, quien en su obra “La cirugía sin dolor”, preconizaba el empleo de este fármaco, conocido entonces por su nombre comercial de novocaína (químicamente es el éster 2-dietilaminoetílico del ácido p-aminobenzoico), en trastornos circulatorios y articulares, muy en especial, de la artritis. El citado autor, demostró claramente la acción vasodilatadora y reguladora del sistema nervioso vegetativo de la procaína.

La rumana Ana Aslan (1897 – 1989) comenzó a aplicar la procaína en 1949 en trastornos de la circulación periférica. Nueve años más tarde, le vino la idea de utilizarla en

tratamientos de enfermedades típicas de la vejez, obteniendo buenos resultados. Para ello, inyectaba 10 ml de una solución al 1% de novocaína en suero fisiológico, directamente sobre una arteria próxima al lugar a tratar.

De esas experiencias, nació el Gerovital H_3, cuya composición es como sigue:

Procaína	2,00
Ácido benzoico	0,12
Metabisulfito potásico	0,10
Fosfato disódico	0,01
Suero fisiológico	c.s.p. 100

Con esta mezcla la Dra. Aslan obtuvo mejores resultados que con la procaína sola, tanto en el tratamiento de los procesos de envejecimiento, como frente a una numerosa serie de dolencias, entre las que cabe destacar: depresión nerviosa, neuritis y neuralgias, astenias psíquica y física, reumatismo degenerativo, poliartritis reumatoide, distrofias de la piel y faneras, asma bronquial, osteoporosis, etc.

En 1970, la Dra. Aslan presentó al Aslavital, en forma de inyectables y grageas. LA solución inyectable contiene procaína, en la misma proporción del Gerovital H_3 y, además, glutamato potásico que, al parecer, ejerce una acción sinérgica sobre el sistema nervioso. Las grageas, en cambio, contienen ciertas vitaminas que refuerzan el efecto sobre la arterioesclerosis cerebral y cardíaca. Sus indicaciones más importantes son: tratamiento preventivo y curativo de las formas de envejecimiento cerebral y cardiovascular, pérdida de la memoria; arterioesclerosis generalizada, cerebral, coronaria o periférica; enfermedad de Parkinson; etc.

La Dra. Aslan preconizó que el tratamiento antienvejecimiento con procaína fuera aplicado anualmente a partir de los cuarenta años. Comoquiera que las inyecciones resultaban bastante molestas a los pacientes, dirigió la investigación en el sentido de conseguir un tratamiento equivalente, que se administra por vía bucal. Lo que se consiguió al adicionar la procaína a una hematoporfirina, comercializándose el preparado bajo la denominación de KH-3.

A pesar de la popularidad alcanzada por el método Aslan, gran parte de los gerontólogos, especialmente del mundo occidental, se han mostrado siempre escépticos con los resultados presuntamente logrados. Todavía en la actualidad, se sigue discutiendo sobre la causa de la acción de la procaína, sobre los procesos del envejecimiento. Inicialmente, la Dra. Aslan presentó al fármaco como una vitamina, siendo la vejez un decaimiento orgánico, debido a su carencia. Más tarde, al no mantenerse esta teoría, planteó otra explicación, al adjudicarle unas cualidades trofoestimulantes que ejercen una acción sobre el organismo en general, y sobre muchos de sus órganos y funciones en particular.

Por otra parte, se demostró que la procaína se descompone en el organismo, mediante un enzima específico, en dos componentes que resultan ser muy poco activos biológicamente. A este hecho, la Dra. Aslan replicó que a pesar de todo, el fármaco

actuaba, aunque su mecanismo de acción fuese desconocido. Actualmente, se considera que la actividad del Gerovital podría atribuirse, por una parte, a la acción inhibidora de la procaína sobre el enzima monoaminooxidasa, que destruye las proteínas mediante la oxidación de los grupos amínicos y, por otra parte, a sus efectos antidepresivos, tonificantes, antiestrés y analgésicos; que explicaría siquiera en parte, sus pregonadas cualidades en los procesos relacionados con la vejez.

MÉTODOS ACTUALES ANTIENVEJECIMIENTO

Descritos estos procedimientos históricos antienvejecimiento, en la actualidad se aconseja una serie de tratamientos cuyo efecto se multiplica, mediante la aplicación simultánea de varios de ellos. Los más efectivos se describen en este libro y se pueden resumir así:

- Antirradicales
- Antioxidantes
- Otros preparados farmacéuticos
- Complementos dietéticos
- Actividad física y psíquica
- Alimentación adecuada

Capítulo 5

Posibilidades de retrasar el envejecimiento y prolongar la longevidad con activos farmacéuticos

Comentadas las causas claves responsables del proceso del envejecimiento; es decir, las basadas en un fallo de la programación genética; en acciones adversas del medio ambiente y en el declive de las funciones inmunológicas, la conclusión más lógica, es que las tres influyen, no de manera uniforme, sino más bien diversamente, sobre el envejecimiento; proceso que, asimismo, debe recordarse va íntimamente relacionado con la edad. Por desgracia, no se tiene la solución para evitar el envejecimiento pero sí, posibilidades para retrasarlo de forma considerable, alargando la duración de la vida, de manera que se llegue al final de ella, no en la triste situación en la que muchos acceden hoy a la tercera edad, sino en condiciones físicas y mentales sensiblemente mejores.

La tendencia actual en la investigación para retrasar el envejecimiento, se basa en los cuatro apartados siguientes:

- Principios activos farmacéuticos
- Complementos dietéticos
- Alimentación adecuada
- Ejercicios físicos

En este capítulo se referencian las principales y más activas substancias que la Farmacia pone a disposición de la Geriatría. Son las siguientes:

NEUTRALIZANTES DE RADICALES LIBRES

Constituyen la clave en la prevención del envejecimiento, al actuar como captores de estos compuestos; cuantas menos alteraciones, provocadas por ellos se produzcan en las células, menos síntomas de envejecimiento aparecerán. La membrana celular, formada por una doble capa de fosfolípidos, es muy vulnerable a las acciones oxidantes, cuyos efectos inciden en cambios sobre su permeabilidad selectiva.

1. *Vitaminas del grupo A*

   Los carotenoides son substancias presentes en las plantas y cuyo efecto es el de protegerlas de la acción nociva de los radicales libres. Uno de estos carotenos, el beta-caroteno, es un precursor de la vitamina A, ya que se desdobla en el organismo en dos moléculas de ésta. Parecen tener una alta capacidad de

captación de radicales libres, especialmente, de aquéllos en los que se halla implicado el oxígeno. Tanto el caroteno como la vitamina A, pueden ser unas de las materias más importantes para una lucha racional y efectiva contra el envejecimiento y sus secuelas.

Las necesidades mínimas diarias de vitamina A para un adulto, se evalúan en 1,5 mg; en casos de enfermedad o de tratamientos preventivos temporales, las dosis pueden quintuplicarse. En estado de hipervitaminosis, la vitamina A se acumula en el hígado.

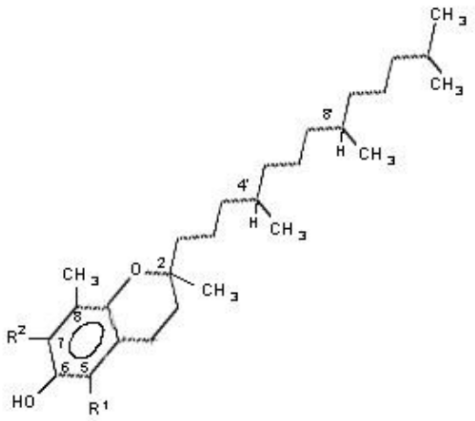
2. *Vitaminas del grupo C*

El ácido ascórbico, hidrosoluble, y su derivado liposoluble, palmitato de ascorbilo, constituyen dos antioxidantes de primer orden, para evitar los procesos peroxidativos del enranciamiento de las grasas y la formación de radicales libres. En el apartado siguiente se explica su sinergismo con la vitamina E. Su carencia, provoca en el organismo la conocida enfermedad del escorbuto; dolencia muy común en los navegantes de pasados siglos, cuando en largas travesías, la alimentación habitual careciía de frutas y verduras frescas.

La vitamina C aumenta la capacidad de respuesta inmunológica, activa el metabolismo corporal y es un arma muy eficaz en la lucha contra enfermedades provocadas por bacterias y virus. Las necesidades diarias de esta vitamina para una persona adulta, son de unos 75 mg, aunque se pueden tomar dosis temporales de hasta 1 g, en plan preventivo. El Premio Nobel de Química en 1954, el norteamericano Linus Pauling, se hizo famoso entre el gran público, por preconizar megadosis de hasta 18 g diarios de vitamina C, con el fin de evitar, especialmente, enfermedades infecciosas en las vías respiratorias y retrasar la aparición de síntomas característicos del envejecimiento. Alegó el citado científico, que al ser el ácido ascórbico acuosoluble, no se acumula en el organismo, por lo que no pueden presentarse estados de hipervitaminosis.

3. *Vitaminas del grupo E*

Como producto de origen vegetal, está ampliamente distribuido en la naturaleza. Se presenta en forma de cuatro isómeros, alfa, beta, gamma y delta-tocoferoles, constituidos por un anillo aromático con un grupo fenólico, así como grupos metílicos en diversas posiciones y una cadena lateral ramificada derivada del fitol (Fig. 1).



D-Tocoferol	R^1	R^2
Alfa	CH_3	CH_3
Beta	CH_3	H
Gamma	H	CH_3
Delta	H	H

Figura 1. Configuración química de los tocoferoles.

La actividad biológica de los diversos isómeros depende, esencialmente, del grado de metilación del anillo aromático y de la configuración estérica de los centros asimétricos. Comparando las actividades biológicas de los diversos tocoferoles, resulta que las formas de mayor actividad son las D-alfa, seguidas de las D-beta, D-gamma y D-delta.

Al observarse la estructura química de los tocoferoles, puede deducirse cuáles van a ser sus propiedades características. Por una parte, el grupo fenólico les da unas excelentes propiedades antioxidantes, además de una cierta polaridad; por otra, la cadena ramificada derivada del fitol, les confiere carácter lipofílico, dándoles la posibilidad de incorporarse a las membranas celulares.

Los tocoferoles son, pues, unos buenos antioxidantes y captores de radicales libres. Para ello, interfieren en las reacciones radicalarias en cadena, adoptando, a su vez, la forma de radical libre de baja energía, que se regenera mediante reacciones con la vitamina C o el glutatión del enzima glutationperoxidasa.

Las lesiones en las membranas celulares debidas a radicales, tienen lugar, principalmente, a través de oxidación de aminoácidos, roturas de cadenas peptídicas y peroxidaciones de ácidos grasos insaturados. El efecto protector de la vitamina E se realiza, el introducirse entre los fosfolípidos de la capa más externa de la membrana, la parte lipófila de la vitamina E, quedando fuera la parte fenólica que, actuando a manera de pararrayos, capta los radicales que llegan hasta la membrana celular, tal como se indica en la Fig. 2.

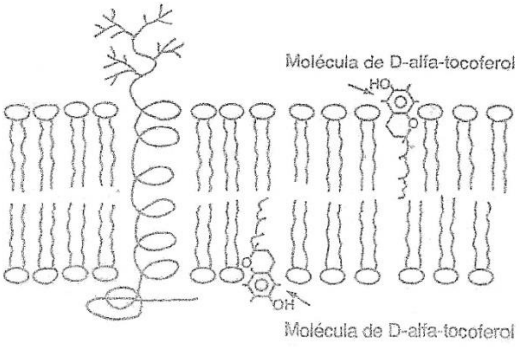


Figura 2. Intercalación de la molécula de vit. E en la bicapa fosfolipídica de las membranas celulares.

4. *Compuestos con grupo sulfhidrilo*

Todos aquellos compuestos con grupo sulfhidrilo en su molécula tienen un marcado carácter antioxidante. Así, lo presentan los aminoácidos azufrados como la cisteína o metionina, constituyentes de diversas proteínas (queratina, insulina o glutatión). Dichos grupos sulfhidrilo tienen una importancia decisiva para la estabilidad de las proteínas constitutivas (puentes disulfuro de la queratina), así como en la actividad reductora de numerosos enzimas que catalizan reacciones, según el siguiente proceso reversible.

$$2\ RSH \rightleftharpoons RS\text{-}SR + 2\ H^+$$

Esta reacción tiol-disulfuro tiene una especial significación para mantener el balance oxidación-reducción en el organismo; transcurre tal como se indica en la Fig. 3, siendo catalizada por el enzima reductasa, que actúa mediante el sistema $NAD(F)H_2 \longrightarrow NAD(F)$; es decir, dihidronicotinamida-adenina-dinucleótido-fosfato (forma reducida) y nicotinamida-adenina-dinucleótido-fosfato (forma oxidada).

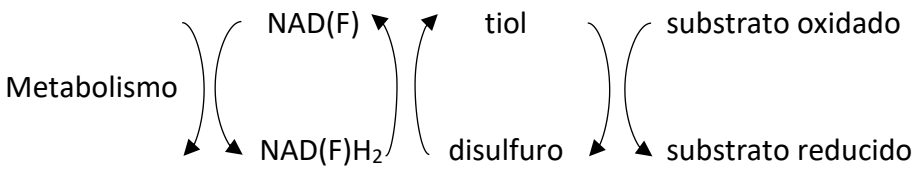


Figura 3. Sistema rédox enzimático tiol-disulfuro.

Gracias a la actividad de las reductasas, se aminora el efcto oxidante de los radicales libres sobre las proteínas que contengan aminoácidos insaturados

(tirosina, fenilalanina, histidina, triptófano) o azufrados (cisteína-cistina, metionina).

La parte azufrada de las reductasas puede estar constituida por los sistemas tiorredoxín-tiorredoxinrreductasa o glutatión-glutationrreductasa. El primero contiene una proteína ácida de peso molecular 12.000 daltons. Presenta una serie importante de biofunciones, entre las que cabe destacar: donante de electrones a otras reacciones enzimáticas, antioxidante, protectora de aminoácidos y reductora de enlaces disulfuro. Juega un importante papel en la prevención de posibles daños sobre la piel, a causa de los radicales libres, originados por la radiación UV. Recientes estudios han demostrado que el sistema tiorredoxín-tiorredoxinrreductasa actúa con gran eficacia en la membrana de los queratinocitos de la piel, frente a los radicales libres; hecho que indica su importancia, no sólo en la defensa de la piel, sino asimismo, en el control de los procesos del envejecimiento.

Por otra parte, el sistema glutatión-glutationrreductasa contiene el tripéptido glicina-cisteína-ácido glutámico, con un peso molecular de 307 daltons. Recientes estudios han demostrado que participa en las reacciones reductoras de disulfuros, peróxidos, ácido dehidroascórbico y ésteres nítricos. Ulteriores investigaciones han indicado que puede desactivar formas reactivas del oxígeno y mantener otros grupos sulfhidrilo en la forma reducida.

El glutatión forma parte, asimismo, del enzima glutationperoxidasa, que cataliza la reducción del peróxido de hidrógeno según la siguiente reacción.

$$2\ G\text{-}SH + H_2O_2 = G\text{-}S\text{-}S\text{-}G + 2\ H_2O$$

Las glutationperoxidasas están presentes en la mayoría de los tejidos animales y, junto con las catalasas, son las responsables de la reducción del peróxido de hidrógeno formado en los tejidos. Las catalasas son extraordinariamente activas y actúan como las principales reductoras del agua oxigenada. Sin embargo, donde haya muy bajas concentraciones de ella, como ocurre dentro de las células, la reacción es catalizada por las glutationperoxidasas. Estas intervienen, en la reducción de los peróxidos orgánicos de ácidos poliinsaturados; tales peróxidos se forman, probablemente, de manera continua en las células, a consecuencia de reacciones radicalarias.

Las glutationperoxidasas toman parte, asimismo, en la reducción del ácido dehidroascórbico a ácido ascórbico; lo que tiene una gran importancia, ya que muchos animales, entre ellos el hombre, no pueden sintetizar la vitamina C. De esta manera, el ácido dehidroascórbico puede ser reducido nuevamente, de forma parcial a ácido ascórbico, con lo que hay siempre, una recuperación apreciable de la vitamina C empleada en los procesos metabólicos.

De todo lo expuesto, se deduce la importancia que tienen los compuestos con grupos sulfhidrilo, en el mantenimiento de los balances rédox del organismo en

general y, también, como captores de radicales libres oxidantes; por lo que dichos compuestos deben presentar unas propiedades antienvejecimiento, tanto por vía tópica, como por vía oral o parenteral.

En el mercado existen, desde hace tiempo, preparados que contienen aminoácidos azufrados, oligopéptidos como el glutatión o hidrolizados de queratina, que se aconsejan por vía tópica u oral, entre otros objetivos por sus efectos antienvejecimiento. Desgraciadamente, los enzimas reductores mencionados, aparte de su elevado precio, no tienen una estabilidad suficiente, una vez separados de su substrato biológico natural, por lo que su empleo no se ha generalizado. Existen, sin embargo, otros compuestos con grupos sulfhidrilo, que podrían ser empleados por sus propiedades reductoras frente a los radicales libres, como son, por ejemplo, al ácido lipoico, que se halla en el complejo vitamínico B; el ácido tiazolidín-4-carboxílico, del que existen estudios sobre beneficios antienvejecimiento, añadido a la dieta o en preparados tópicos; finalmente, el ditiotreitol, el más reductor de los tres, ya que posee dos grupos sulfhidrilo en su molécula. En la Fig. 4 se dan las estructuras químicas de los tres.

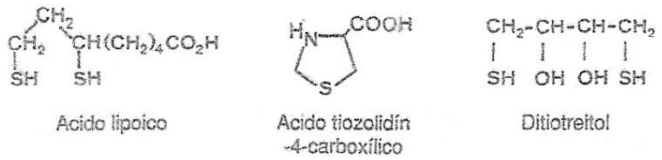


Figura 4. Estructuras químicas de tres componentes con grupo tiol.

5. *Flavonoides*

Los flavonoides son compuestos que se hallan en todos los vegetales superiores y su función es eminentemente protectora, por ser constituyentes de primer orden en sus sistemas rédox celulares. Se cree, asimismo, que los flavonoides son moderadores de la función clorofílica, que tiene lugar a través de reacciones en las que intervienen radicales libres. Sin su acción moderadora las plantas se autoconsumirían. Actúan también como materiales defensivos frente a hongos, virus e insectos. Por otra parte, es muy importante el efecto protector de la radiación solar, por su capacidad absorbente de los rayos UV y de los radicales formados.

Se han descrito cerca de dos mil flavonoides, muchos de los cuales actúan como pigmentos naturales, especialmente amarillos y naranjas; otros en cambio, son incoloros. Todos aquéllos que han demostrado tener una actividad biológica, se les denomina como bioflavonoides.

Resulta curioso recordar, que una de las plantas más ricas en flavonoides, es el Ginkgo biloba, un fósil viviente que en el Mesozoico formaba enormes bosques, en donde los dinosaurios herbívoros, se alimentaban con sus hojas fladeliformes y bilobuladas. Algunos paleontólogos y paleobotánicos apuntan la `posibilidad,

de que la larga supervivenvia de esta gimnosperma, con una antigüedad de 160 millones de años, pueda deberse a su alto contenido en flavonoides protectores, que habrían evitado su extinción, aun en las muy adversas circunstancias por las que ha debido pasar a través de su larguísima existencia. Por otra parte, en su composición se ha identificado un componente exclusivo, el ginkgólido, de alto poder antioxidante, con tres grupos lactona y tres hidroxilo en su molécula (Fig. 5.).

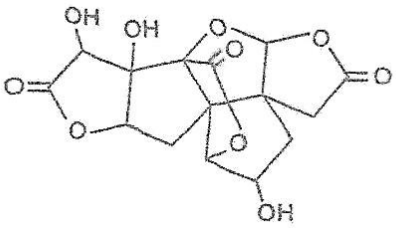


Figura 5. Estructura química del ginkgólido.

A partir de su estructura química pueden establecerse tres clases de flavonoides, derivados de los siguientes grupos funcionales (Fig. 6.).

- Flavonas
- Isoflavonas
- Flavonoles

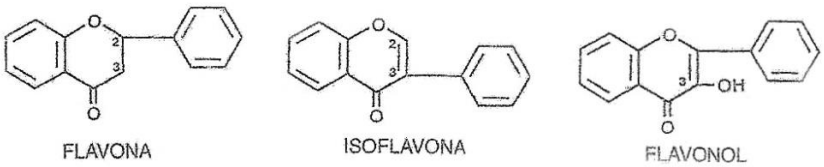


Figura 6. Fórmulas de los tres tipos de flavonoides

Por incorporación de diversos grupos hidroxi y metoxi en estas tres configuraciones y la formación de glucósidos, mediante combinación con diversos azúcares, se obtiene esa enorme variedad de flavonoides existentes en el reino vegetal. Los más conocidos y empleados de ellos son: quercitina y rutina, pertenecientes a los flavonoles; los citroflavonoides (naringina, hesperidina, neohesperidina, eriocitrina), derivados de la isoflavona y silimarinas, cuyo núcleo estructural es la flavona.

Los flavonoides poseen una estructura química polifenólica con diversos grupos OH sustituyendo diferentes posiciones de sus anillos centrales. Esta estructura

les confiere a todos ellos un gran poder antioxidante y difiere cuantitativamente para cada molécula específica, según su grado de hidroxilación que es la causante de sus acciones fisiológicas.

Se ha demostrado que su efecto antioxidante funciona a través del mecanismo de neutralización de radicales libres, inhibiendo las reacciones radicalarias que son una de las causas principales de oxidación de lípidos. Se ha propuesto, recientemente, un modelo de actuación antirradicalaria de los flavonoides (Fig. 7). Según éste, los flavonoides actúan como donadores de hidrógeno que neutralizan al radical hidroxilo (OH•), con lo que inhiben la oxidación de los lípidos a nivel de fase de iniciación y, también, captando los radicales peróxido (ROO•), con lo que actúan a nivel de fase de propagación.

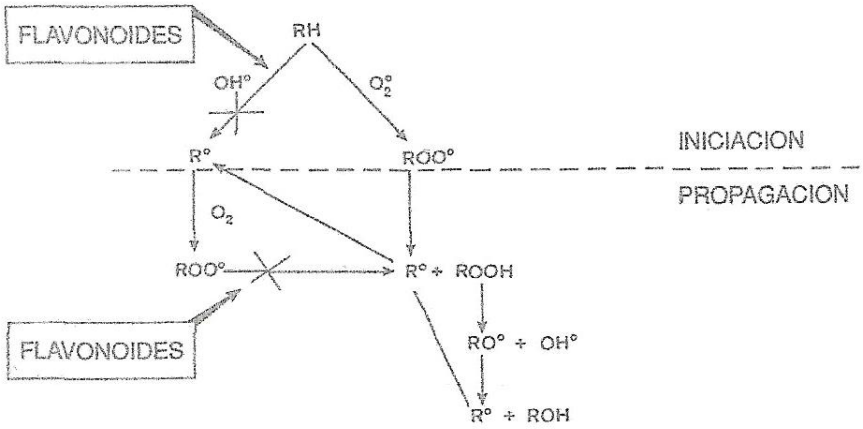


Figura 7. Esquema de la acción antirradicales de los flavonoides.

Propiedades de los flavonoides

Los flavonoides administrados por vía tópica o interna, presentan una serie de acciones, la mayor parte de las cuales está relacionada, más o menos directamente, con el fenómeno del envejecimiento.

a) Protectores frente a la radiación solar

Ya se ha mencionado el efecto protector frente a la radiación solar de los flavonoides, en el reino vegetal. Sobre la piel humana tienen, asimismo, una acción absorbente de la radiación UV, por lo que pueden ser interesantes en preparados antisolares. En la figura 8 se presenta la curva de absorción de los citroflavonoides frente a la radiación UV. Estos índices de absorción posibilitan su uso en preparados antisolares, no con el ánimo de sustituir a los filtros solares clásicos, sino como una forma de incrementar el factor de protección que proporcionan éstos, al tiempo que se aprovechan otras cualidades de los flavonoides (antiinflamatorias, antirradicales libres).

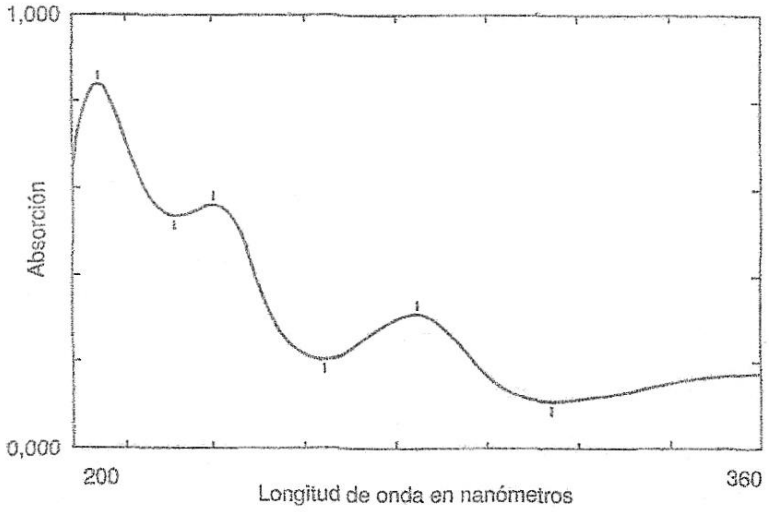


Figura 8. Absorción al UV (0,02 mg./ml.) de los citroflavonoides.

b) Captores de radicales libres

En las plantas, los flavonoides, tienen una función equivalente a las superoxidodismitasas de los animales; es decir, captores de radicales libres.

Estos radicales son una de las principales causas del envejecimiento debido a las reacciones que generan en el organismo. A nivel cutáneo, este hecho presenta una gran importancia puesto que la piel es el órgano más afectado por la radiación UV solar, que es una de las principales fuentes externas generadoras de radicales libres.

c) Protectores de la membrana celular

La integridad de las membranas celulares viene determinada por el estado funcional de los lípidos de membrana, en particular, de los ácidos grasos poliinsaturados. Las propiedades biológicas de las membranas (permeabilidad, transporte activo, inhibición de contacto, reacciones enzimáticas, etc.) dependen de estos lípidos. La descomposición natural de los lípidos de membrana se produce por una autooxidación iniciada por el ataque de un radical libre. Los flavonoides actúan neutralizando estos radicales logrando, con ello, una mayor estabilidad celular. De esta manera, tanto la piel, como las mucosas y los tegumentos, quedan resguardados de los agentes externos desfavorables, en especial, de la radiación UV y, asimismo, de los radicales libres; obteniéndose, además, una recuperación de las células ya lesionadas.

d) Reguladores de la permeabilidad y fragilidad capilares

Por sus propiedades de vitamina P, rebajan la permeabilidad de los capilares sanguíneos y aumentan su resistencia a la rotura. De ahí, sus buenas cualidades para el tratamiento de diversas clases de hemorragias, especialmente en mucosas, así como de ciertas afecciones cutáneas tan frecuentes como la cuperosis, rosácea y telangiectasias.

Este efecto positivo sobre la permeabilidad y fragilidad de los capilares parece deberse a la afinidad que presentan los flavonoides con las escleroproteínas y las glicoproteínas, elementos constitutivos importantes de las paredes de los vasos sanguíneos y linfáticos y, asimismo, por intervenir en la ruta metabólica de las prostaglandinas.

e) Antiinflamatorios

Los flavonoides actúan en la ruta metabólica del ácido araquidónico, inhibiendo diversos enzimas que intervienen, decisivamente, en el desencadenamiento de los procesos inflamatorios. Esta acción se debe a la inhibición de la biosíntesis de las prostaglandinas, actuando sobre los enzimas ciclooxigenasa y lipooxigenasa. Ello los convierte en potentes antiinflamatorios con el mismo mecanismo de acción que el ácido acetilsalicílico.

HORMONAS SEXUALES

Las hormonas sexuales tienen una importancia capital en la aparición de los caracteres diferenciales de ambos sexos. Pero representan, asimismo, un papel decisivo en el mantenimiento de los tejidos a lo largo de la vida.

Las hormonas sexuales tienen una estructura de tipo esteroide, son liposolubles y, por consiguiente, se disuelven en la membrana celular, entrando rápidamente en la célula. En el citoplasma, se dirigen a un receptor específico, formando un complejo que, una vez activado, entra en el núcleo celular, en donde unido a la cromatina, estimula la síntesis del ARN que, a su vez, rige la síntesis de las proteínas.

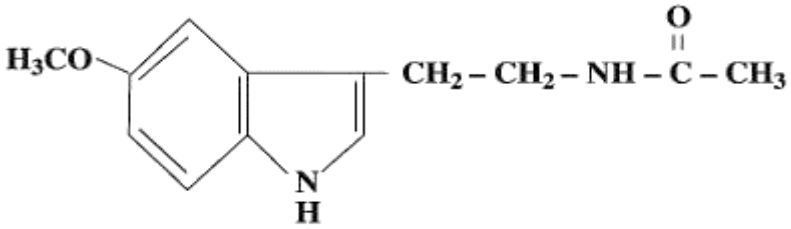
Estrógenos. Las hormonas sexuales femeninas juegan un importantísimo papel en la conservación de la buena forma física y psíquica de la mujer. Al llegar el climaterio, en el que decae la producción de estrógenos, comienza a hacerse sentir, realmente, el proceso de envejecimiento femenino.

El tratamiento de los síntomas de envejecimiento en la mujer mediante estrógenos, tanto usados por vía interna como tópica, presentan, hoy por hoy, una serie de inconvenientes, tanto de tipo legal como clínico, que lo hace problemático. El aumento en la incidencia de cánceres de mama y útero, debido a los estrógenos, es un hecho incuestionable. La investigación más reciente ha demostrado, sin embargo, que dicho aumento de incidencias cancerosas parece ser debido, no a los estrógenos en sí, sino más bien a ciertos metabolitos generados por ellos. El conocimiento más profundo de estos metabolitos, clasificados como catecoles estrogénicos, representa un importante paso para deshacer el nudo gordiano en este tema: beneficios unidos a unos riesgos muy caros. La solución se apunta en la obtención de materias estrogénicas que no generen metabolitos catecólicos. Hace poco, se ha descrito un estrógeno denominado mexestrol de efectos potentes a dosis muy bajas y que no induce la formación de catecoles estrogénicos. Este preparado puede ser el comienzo de una nueva generación de estrógenos libres de los riesgos secundarios mencionados, y que podrían ser empleados en el tratamiento del envejecimiento femenino, tanto por vía inerna como por vía tópica.

Andrógenos. Las hormonas sexuales masculinas no parecen tener una influencia tan marcada y clara en el envejecimiento masculino, como los estrógenos presentan en el femenino. Quizás se deba al hecho de que en el hombre, el climaterio no se da de forma tan marcada y perceptible como en la mujer. De todas maneras, hay una serie de hechos biológicos atribuibles, cuando menos en parte, a la menopausia en el hombre, como son: el decaimiento general de la actividad corporal, el aumento de peso debido a la acumulación de grasas, disminución de la musculatura, notable baja del apetito sexual, etc.

MELATONINA

Es una hormona que regula múltiples funciones del organismo. Químicamente es la N-acetil-5-metoxitriptamina y su fórmula viene representada en la figura 9.



Fórmula: $C_{13}H_{16}N_2O_2$
Peso molecular: 232,28

Figura 9. Constitución de la melatonina.

Se sintetiza en la glándula pineal ubicada en el cerebro y actúa como el reloj biológico que regula el ritmo circadiano del binomio sueño-vigilia. Sólo es segregada en la oscuridad, durante la noche, con un máximo hacia las dos de la madrugada y deja de formarse cuando hay luz. Esta es la razón por la que se produce el jet-lag, propio de los largos vuelos transoceánicos, debido al desfase horario.

La melatonina no sólo se encarga de regular y supervisar funciones muy importantes del organismo, sino que mantiene en alerta el sistema inmunitario y el control de los ciclos vitales. Estimula, asimismo, la renovación celular y desarrolla una importante acción antioxidante y antirradicales, razones por las cuales se ha llegado a considerarla como una llave del envejecimiento; está demostrado que el inicio de éste coincide con la etapa en la que la producción de melatonina comienza a disminuir; de igual modo, su presencia, ayuda a prevenir muchos de los efectos negativos del envejecimiento.

La melatonina se sintetiza a partir del aminoácido Triptófano en la glándula pineal por la noche, hecho que se produce a lo largo de toda la vida pero no, en igual intensidad. En los primeros años de ella se genera en mayor cantidad. Sin embargo, esta producción comienza a disminuir de forma continuada, entre los 45 y 50 años, lo que marca el inicio del envejecimiento. El sistema inmunitario se debilita y pueden aparecer enfermedades como diabetes, trastornos cardíacos, ciertos tipos de cáncer y dificultades en conciliar el sueño.

El empleo más habitual de la melatonina está en la regulación del sueño y en este campo la dosis es la toma de una tableta que contenga entre 2 y 3 mg poco antes de acostarse.

Como antienvejecimiento se aconseja las siguientes dosis: entre 45 y 54 años, de 1 a 2 mg/día; de 54 a 64, entre 2,0 y 2,5 mg; de 65 a 74, 3 mg; a partir de 75, 5mg.

Un resumen de sus funciones y acciones vienen apuntadas en el siguiente cuadro:

- **REGULACIÓN** del ciclo sueño-vigilia.
- Inducción y mejora de la **CALIDAD Y DURACIÓN** del sueño.
- Retraso del **ENVEJECIMIENTO**.
- Acción **ANTIRRADICALES LIBRES**.
- Activación del **SISTEMA INMUNOLÓGICO**.
- Mejora de **ACTIVIDADES INTELECTUALES, MEMORIA Y APRENDIZAJE**.
- Retraso de la aparición de síntomas asociados a la **EDAD**.

En la naturaleza hay alimentos que contienen componentes que favorecen la síntesis de melatonina por el organismo. La dieta tiene, por lo tanto, cierta influencias en su producción.

Algunos alimentos son precursores que facilitan su síntesis: cereales, frutas y verduras rojas (p.e. cerezas y tomates), frutos secos, algas, vino tinto y algunas especies. Curiosamente, varios de ellos son componentes de la dieta mediterránea.

En España la venta de melatonina no estaba permitida. Por el Real Decreto 1487/2009 se regularizó su comercialización, mediante las siguientes condiciones:

En parafarmacias, dietéticas y herbolarios: hasta dosis de 1mg.
En farmacias, sin receta médica: hasta dosis de 1,98mg y con receta médica a partir de 2mg.

ESTIMULANTES DE LOS MECANISMOS INMUNOLOGICOS

Una de las teorías sobre las causas del envejecimiento, es aquélla que lo atribuye a fallos en las capacidades defensivas, siendo la más afectada de éstas, la regida por los linfocitos T que dependen directamente del timo. Esta glándula, típica de los vertebrados, pesa en el ser humano en los primeros años de vida, unos cien gramos. A los sesenta, no es más que una masa de unos pocos gramos. Actualmente, se cree que el timo interviene de manera decisiva en los mecanismos inmunológicos. Los linfocitos del timo migran hacia diversos órganos linfáticos (ganglios, bazo) y contienen materias elaboradas por el timo, entre otras, la timosina, que les confieren las siguientes características:

a) Reaccionan ante un estímulo antigénico.
b) Intervienen en las respuestas inmunológicas.
c) Constituyen el substrato anatómico de la memoria inmunológica.
d) Cooperan con los linfocitos B en la producción de anticuerpos.

Por estudios efectuados en seres humanos y en animales de experimentación, se ha llegado a la conclusión de que las funciones inmunológicas, más afectadas con la edad, son aquéllas regidas por los linfocitos T (timodependientes), entre las que cabe enumerar las enfermedades infecciosas, las transformaciones en las fibras elásticas y articulaciones (artritis, artrosis), procesos cancerígenos y, asimismo, el sistema enzimático, con una menor producción de superoxidodismutasas, catalasas y glutationperoxidasas, principales captores de radicales libres en el organismo.

Una de las más interesantes materias activas para contrarrestar pérdidas en la capacidad inmunológica, es el extracto de timo. Se obtiene de bovinos jóvenes, mediante procedimientos que logran extraer altos contenidos de la fracción proteica y de la materia más activa del timo: la timosina.

Desde hace mucho tiempo, se conoce una enfermedad que afecta a niños, la progeria, los cuales presentan una apariencia de ancianos; no crecen normalmente y sufren todo tipo de infecciones. Hoy se sabe que esta enfermedad se debe a una hipoplasia del timo. Si esos niños enfermos se tratan con extracto de timo, a los pocos días remiten los síntomas, desapareciendo las arrugas y su sistema inmunológico se fortalece de manera que no se presentan las constantes infecciones.

Esta acción del extracto de timo, se cree debida, en gran parte, a la timosina que contiene. Se ha esclarecido, además, que la timosina está estrechamente relacionada con la actividad cerebral y el deterioro del timo provoca el del cerebro y, por lo tanto, el

de todo el cuerpo. Se sabe, asimismo, que la dehidroepiandrosterona, un esteroide secretado por la glándula suprarrenal, protege al timo, lo que propicia el mantenimiento de altos niveles de timosina en la sangre, con lo que se retrasan los síntomas del envejecimiento.

Actualmente, se está usando extracto de timo de terneras muy jóvenes que tiene un buen porcentaje de componentes activos, en especial, timosina. Este extracto, aumenta la capacidad de respuesta inmunológica frente a una importante serie de trastornos que, con la edad, está disminuida, entre los que cabe destacar, a las enfermedades infecciosas; degeneraciones de las fibras proteicas de la dermis, procesos cancerígenos y, asimismo, a los del sistema enzimático que afectan, a la normal producción de los enzimas principales neutralizantes de radicales libres.

OLIGOELEMENTOS

Son aquellos elementos químicos que existen en cantidades minúsculas en los organismos vivientes (oligos = poco). A pesar de encontrarse en cantidades ínfimas, gozan de una extraordinaria importancia como activadores o catalizadores, en la mayor parte de las reacciones bioquímicas en los seres vivos.

Los oligoelementos actúan en la materia viva desencadenando, inhibiendo o acelerando reacciones bioquímicas esenciales para el metabolismo. La fuente normal para conseguir los oligoelementos necesarios por parte de los seres vivientes es la alimentación; en la especie humana, debido a amplias limitaciones en la forma de vvivir o al consumo de alimentos excesivamente refinados, no son raros los trastornos debidos, en última instancia, a estados carenciales o semicarenciales, siendo necesario, en dichos casos, un aporte complementario de dichos oligoelementos.

Dentro del centenar de elementos simples que forman el universo, sólo doce de ellos, componen el 99,98% del organismo humano; estos son O, C, H, N, Ca, P, K, S, Na, Cl, Mg y Fe. El 0,02% restante está formando por una veintena de componentes minoritarios, los oligoelementos, entre los que cabe destacar, como más importantes, a los siguientes: cinc, cobalto, cobre, flúor, litio, manganeso, níquel, selenio, silicio y yodo.

De los oligoelementos, hay cuatro que en la actualidad se están usando en tratamientos antienvejecimiento: cobre, cinc, manganeso y selenio, debido al hecho de que forman parte de alguno de los enzimas captores de radicales libres. De ellos, mención especial merece el selenio, el cual, al considerarse que formaba parte de compuestos muy tóxicos, ha estado en la lista de substancias venenosas y cuyo empleo se hallaba muy restringido. Sin embargo, últimamente, se ha visto que el selenio como, como oligoelemento, tiene cualidades neutralizantes de radicales libres, antioxidantes, anticancerosas, inmunoestimulantes y antiinflamatorias. En pequeñísimas cantidades es imprescindible para el normal funcionamiento del organismo. Su acción antioxidante se basa en que forma parte del enzima glutationperoxidasa, como seleniocisteína. Por

dicho efecto antioxidante, el selenio, ejerce una acción inhibidora de ciertas causas desencadenantes del proceso del envejecimiento, tales como:

a) Aumento de mutaciones celulares.
b) Acumulación de errores en la síntesis de proteínas.
c) Disminución de la función inmunoestimulante de los linfocitos T.
d) Peroxidación de las bicapas lipídicas de las membranas celulares y de otros lípidos implicados en funciones metabólicas.

La OMS ha fijado las necesidades diarias de Se en las personas adultas, entre 50 y 100 mcg que deben ser ingeridos con la alimentación o con suplementos dietéticos.

Cobre y cinc son otros dos importantes oligoelementos que forman parte de uno de los dos isoenzimas que componen las superoxidodismutasas, enzimas antioxidantes que emplea el organismo para neutralizar radicales libres. El cinc tiene propiedades antiinfecciosas y aceleradoras de la mitosis celular, por lo que adelanta la curación y cicatrización de las heridas. El cobre, por otra parte, influye sobre la buena formación de las fibras proteicas del tejido conjuntivo y tiene una clara acción antiinflamatoria. El manganeso es constituyente del otro isoenzima de las superoxidodismutasas, así como de otros enzimas que regulan el metabolismo cutáneo; tiene propiedades antialérgicas.

La piel es un órgano particularmente sensible a los estados deficitarios en oligoelementos. Un gran número de los enzimas cutáneos que rigen los intercambios bioquímicos a nivel, tanto de dermis como de epidermis, requiere constante biodisponibilidad de dichos elementos químicos sin cuyo concurso se va deteriorando el buen estado de la piel, con la consiguiente pérdida de las características propias de las del tipo eudérmico.

PROTECTORES LUMINICOS

Ya se ha indicado que la radiación solar, en especial los rayos ultravioletas, es la causante principal del envejecimiento, debido a que induce la formación de radicales. La mayoría de las alteraciones que afectan a la piel y que se atribuyen a la edad, son debidas al daño acumulado producido por la exposición a la luz ultravioleta. Con el tiempo las exposiciones se han repetido con el resultado de un evidente daño, no sólo en la piel, sino, asimismo, en todo el organismo.

Tanto el UVB como el UVA provocan la formación de radicales libres que actúan, por una parte, sobre los enzimas de la síntesis de las escleroproteínas, en especial, la propilhidroxilasa y, por otra, sobre el ADN de los fibroblastos del tejido conjuntivo. Los preparados antisolares normales del mercado ofrecen protección contra el UVB, pero generalmente ninguna frente al UVA. Actualmente, hay una tendencia a usar filtros solares para ambas radiaciones, obteniéndose así, un mejor efecto antienvejecimiento, aunque el bronceado no resulte tan rápido de conseguir. Incluso se está recurriendo a

los bloqueantes de tipo físico, en caso de pieles muy sensibles, que actúan reflejando la radiación incidente. Los óxidos de cinc y titanio usados hasta ahora, tenía el grave inconveniente de embadurnar la piel, dando el clásico color “blanco payaso”. Acaban de aparecer en el mercado, óxidos de cinc y titanio que palían este inconveniente. Tienen un tamaño de partícula de unos pocos nanómetros, circunstancia que los hace bastante transparentes a la luz visible pero no a la ultravioleta.

COENZIMA Q-10

Un coenzima es la parte no proteica de un enzima que experimenta reacciones reversibles bioquímicas. Generalmente se trata de una molécula orgánica, aunque puede ser, asimismo, un ion metálico; denominándose, entonces, cofactor.

Entre los coenzimas cabe destacar a la Q-10 que actúa en la cadena respiratoria celular como transportador de electrones.

Su denominación de Q-10 viene dada por la Q de quinona y 10 por contener diez unidades de isopreno en su constitución química. El nombre de ubiquinona se refiere a su ubicuidad, pues se halla presente en todas las células; de hecho, en casi el 90% de la energía que se produce en las células, interviene, directamente, el coenzima Q-10. Su fórmula es así (Fig. 10):

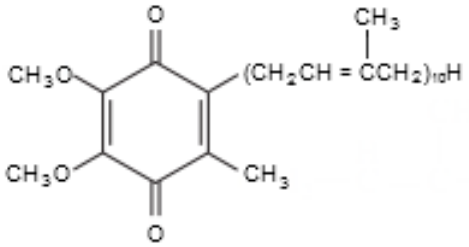


Figura 10. Coenzima Q-10

Fórmula: $C_{59}H_{90}O_4$
Peso molecular: 862,59

La coenzima Q-10 tiene unas fuertes acciones antioxidantes y antirradicales; protege el sistema cardiovascular; aumenta el metabolismo y estimula las funciones vitales. Posee, asimismo, acciones contra las enfermedades propias de la vejez, como son alzheimer y parkinson.

ACTIVADORES DE LOS ENZIMAS REPARADORES

Los enzimas son compuestos proteicos que producen las células y que actúan como catalizadores en los procesos metabólicos.

La mayoría de las alteraciones que se atribuyen a la edad, son debidas al daño acumulado, como consecuencia de la exposición a la luz ultravioleta y a las inclemencias ambientales que ejercen una involución corporal, debida al estrés oxidativo y a los radicales libres. Asimismo, hay una pérdida evidente en la capacidad de mantener el potencial de reparación de los daños provocados.

Esta capacidad de reparación se ejerce, especialmente, sobre la síntesis de las proteínas y, por otra parte, sobre el ADN. Unos de estos enzimas, que con la edad van siendo menos eficaces son las sirtuinas, últimamente, objeto de muchas investigaciones y controversias.

Con el fin de aumentar la capacidad reparadora disminuida, se han propuesto métodos y materias activas. De todos ellos presentamos dos que nos parecen muy interesantes:

- Dos productos obtenidos de la uva tinta: vino y jugo sin fermentar. Ambos son ricos en trans-resveratrol, un potente fitoestrógeno de naturaleza polifenólica (Fig. 11).

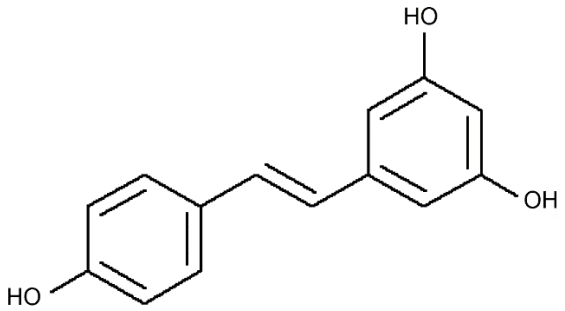


Figura 11. Trans-resveratrol

Fórmula $C_{14}H_{12}O_3$
Peso molecular: 228,24

Múltiples son los beneficios fisiológicos del resveratrol, entre los más sobresalientes, es el de aumentar la actividad de las sirtuinas, enzimas que tienen una marcada influencia sobre el metabolismo celular, al regular la expresión de ciertos genes, especialmente, los de la longevidad que retrasan las manifestaciones del envejecimiento. Con la edad va disminuyendo su eficacia, hecho que puede paliarse, mediante un aporte externo de reactivadores, como por ejemplo, con resveratrol. El cual, además, por su fuerte carácter reductor tiene efectos sobre el estrés oxidativo y aumenta, asimismo, la respuesta inmunológica.

• El otro activador es la granada, fruto del granado (Punica granatum L.), un árbol perteneciente a la familia de las punicáceas, de hojas caducas lanceoladas, flores tubulares rojas y el fruto en forma de una gran baya que en su interior contiene numerosos granos con una semilla separados en secciones por un epicarpio membranoso.

De los granos y del epicarpio, convenientemente triturados, se obtiene un extracto que contiene los siguientes principios activos:

· Antioxidantes, de naturaleza polifenólica; el más importante y activo de ellos es el ácido elágico (Figura 12) ya que aumenta la síntesis de un metabolito, el óxido nítrico (NO) que actúa como un potente vasodilatador, con lo que favorece la circulación sanguínea. Contiene, además, otros antioxidantes como las antocianinas (delfinidina, cianidina, pelargonidina) que frenan el envejecimiento y refuerzan el sistema inmunológico, al actuar sobre enzimas protectores como las sirtuinas. Contiene, también, vitaminas A, B, C y E, así como oligoelementos (Mn, Si, Zn, Cu).

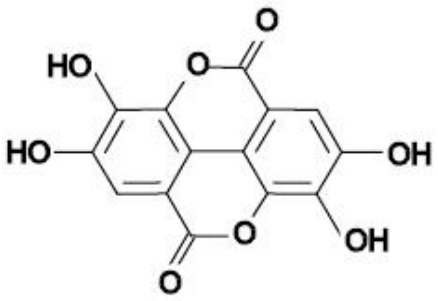


Figura 12. Ácido elágico

Fórmula: $C_{14}H_6O_8$
Peso molecular: 302,14

Capítulo 6

Complementos dietéticos retardantes del envejecimiento

En el capítulo anterior, se ha dado un repaso a aquellas materias activas farmacéuticas que pueden ser encasilladas, con toda propiedad, como antagonistas de los mecanismos a los que se atribuyen, con mayor probabilidad, la aparición del envejecimiento. En el presente, en cambio, se expone una serie de principios activos, de no tan fácil clasificación, pero que gozan, asimismo, de reputación en la lucha contra la vejez. Dicha lista no es, en absoluto, exhaustiva pero representa una aproximación muy real, a los conocimientos y usos actuales.

ACEITES POLIINSATURADOS

Los aceites poliinsaturados, es decir, ricos en ácidos grasos esenciales, son materias activas importantísimas en la lucha contra el envejecimiento. Su acción captora de radicales libres y regeneradora de los tejidos, se basa en que dichos ácidos son precursores en la biosíntesis de las prostaglandinas, compuestos cíclicos con potentes propiedades activadoras biológicas que afectan a la membrana y funciones celulares, a los mecanismos de defensa y a los procesos relacionados con la formación y regeneración de los tejidos.

En la actualidad, los aceites insaturados más en boga en los tratamientos antienvejecimiento, son los de onagra, borrajas, chía y, muy especialmente, de rosa mosqueta. Este último es el que contiene mayor cantidad de ácidos grasos insaturados; nada menos que hasta un 50% de linoleico (Omega-6) y 35% de linolénico (Omega-3). Se obtiene de las semillas de la rosa mosqueta, un arbusto que se da especialmente en Chile. De los frutos secos el más rico en Omega-3 es la nuez.

ACEITES DE PESCADO

Tienen ácidos grasos de tipo altamente insaturado y de composición química diferente a los contenidos en las grasas animales y vegetales. Son de cadena más larga e insaturada, presentando los ácidos grasos eicosapentaenoico (20 átomos de C y 5 enlaces dobles) y docosahexenoico (22 átomos de C y 6 enlaces dobles). Dichos ácidos poseen una alta capacidad para reducir el nivel de lípidos en la sangre, disminuyendo así notablemente, la posibilidad de trastornos de tipo circulatorio que suelen aparecer con la edad.

JALEA REAL

Es una preparación especial producida por las abejas que suministrada a una larva, la convierte en reina. Aparte de las evidentes diferencias morfológicas entre una abeja normal y la reina, está el hecho de que ésta alcanza una duración de vida, hasta doce veces superior (6 meses y 6 años respectivamente).

Los análisis químicos de la jalea real han demostrado que tiene, además de grandes cantidades de azúcar invertido, un importante contenido en vitaminas del grupo B (tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, piridoxina, inositol, biotina, ácido cianocobalamina) y del grupo C. Además, se señala, una buena proporción de aminoácidos y compuestos de Fe, K, Na, Cr, Mn y Ni.

Por sí solo, este contenido en materias activas, no puede explicar la acción de la jalea real. Algunos autores afirman que alrededor del 5% de su composición, permanece todavía sin identificar; esta parte podría ser, precisamente, la responsable de sus efectos extraordinarios sobre la larva de la abeja.

GINSENG

El uso de esta droga vegetal se remonta a tiempos muy remotos, cuando menos en las culturas asiáticas orientales. Su conocimiento y empleo en Occidente es relativamente reciente. La parte activa es la raíz de la planta Panax ginseng, perteneciente a la familia de las araliáceas, que crece espontáneamente o cultivada, en bosques de montaña en Corea, China, Japón y Rusia. En Norteamérica, existe una variedad menos apreciada, denominada Panax quinquefolium. También se está introduciendo como sucedáneo del ginseng, la raíz de la planta de la misma familia, llamada eleuterococo (Eleutherococcus senticosus).

Las raíces del ginseng presentan formas características acilindradas con enrollamientos en los extremos. Tienen un color blanco-amarillento o amarillo-parduzco. Como materias activas principales se señalan los ginsenósidos, que en su parte aglucósida están formados por saponinas triterpénicas, con una estructura central correspondiente al ciclopentanoperhidrofenantreno; es decir, como la que presentan las hormonas de tipo sexual (fig. 1); contienen, asimismo, fitoesteroles, vitaminas del grupo B, taninos, un aceite etéreo, cuyos principales componentes son: limoneno, terpineol y citral; además de azúcares y almidones.

El ginseng es una droga con unas propiedades terapéuticas inespecíficas, que no sirve como tratamiento a una determinada dolencia. Lo que sí se ha demostrado, es que aumenta las defensas del organismo frente a diversas influencias negativas y desfavorables del medio ambiente y, asimismo, frente a una serie muy amplia de dolencias. Estas se deben, esencialmente, a su contenido en ginsenósidos, con acciones estimulantes que se manifiestan en un aumento de la resistencia del organismo a los esfuerzos físicos y mentales.

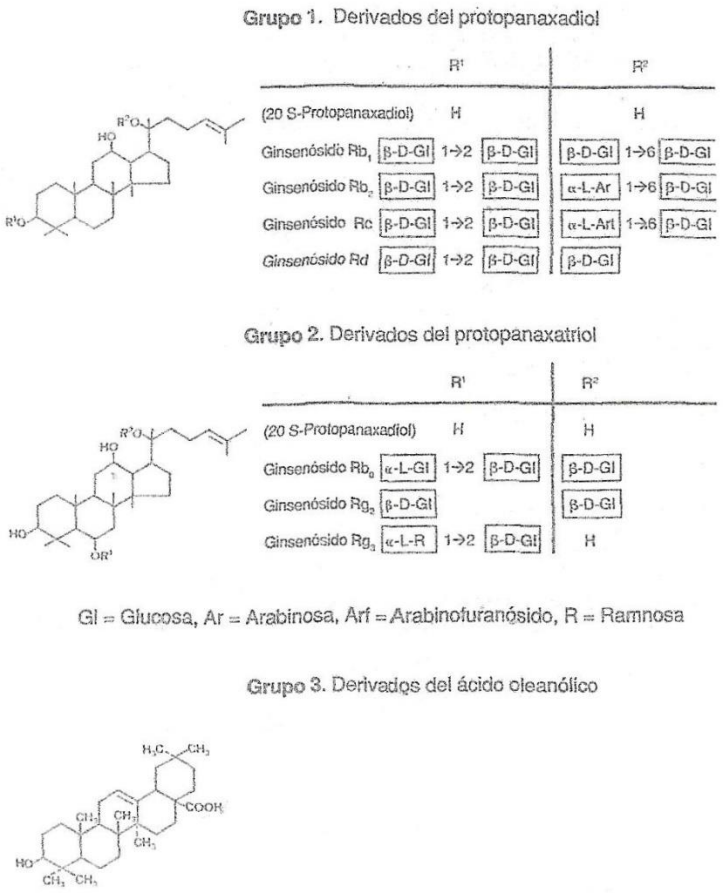


Figura 1. Estructura química de los ginsenósidos. Según sea su parte aglucósida, existen tres clases: derivados del protopanaxadiol, del protopanaxatriol y del ácido oleanólico. Los dos primeros núcleos están esterificados con diversos azúcares.

LEVADURA DE CERVEZA

Compuesto obtenido a partir de células vivas de la levadura, que es la fuente natural más rica en vitaminas, especialmente en las del complejo B, junto con toda una serie de hormonas y factores bióticos poco conocidos, que actúan como activadores metabólicos y reforzantes de las funciones vitales. Al mismo tiempo que su alto contenido proteico, en forma fácilmente asimilable, contribuye a satisfacer las necesidades proteicas superiores del organismo envejecido. La dosis recomendable de este producto es de 1 a 2 cucharadas diarias.

POLEN FLORAL

Consiste en polen de flores puro, aglomerado en forma de bolitas, que las baejas transportan en las patas para su transformación en miel. Está considerado como un “alimento milagro” por su contenido en proteínas, vitaminas, sales minerales, hormonas y factores bióticos. Entre sus acciones, aparte su valor nutritivo, están las de tonificar y mejorar el funcionamiento de los diversos órganos del cuerpo, además de normalizar las funciones intestinales. Su administración continuada determina una mejoría general del estado físico, unida a una sensación de euforia, dinamismo y mayor capacidad de trabajo. Aumenta el contenido de glóbulos rojos y de la hemoglobina en la sangre. Al mismo tiempo, actúa sobre el cerebro y las funciones intelectuales, vigorizándolas y aliviando los estados de irritabilidad, nerviosismo y los pequeños desequilibrios nerviosos o psíquicos. La dosis normal es de 1 a 3 cucharadas diarias.

GERMEN DE TRIGO

Es un componente del grano de este cereal, que antes se incorporaba a la harina integral pero que actualmente se desprecia en la molienda para obtener harinas más blancas, y se destina a la alimentación del ganado. Además de un elevado contenido muy rico en proteínas (35-45%), en aceite graso altamente insaturado (vitamina F), además de una elevada proporción de vitaminas liposolubles (entre las cuales destaca la vitamina E, de notable efecto rejuvenecedor), y sales minerales indispensables (magnesio). Su acción se caracteriza por una mejoría en el aspecto de la piel, una reducción del contenido de colesterol en la sangre y una revitalización del organismo en general. La dosis aconsejable es de 1-3 cucharaditas diarias.

LECITINA DE SOJA

Es un fosfolípido que se encuentra, en gran proporción, en la yema del huevo y en la semilla de la soja. En el hombre, se halla presente en la sangre, músculos, nervios, hígado y cerebro.

Se ha comprobado que la lecitina posee tres propiedades fisiológicas sobre el organismo:

1º. Emulsiona las grasas, con lo cual se favorece su absorción y digestión y se simplifica el trabajo del hígado, evitando la acumulación de ellas.

2º. Forma parte normal de la célula.

3º. Interviene en la estructura y permeabilidad de la membrana de las células.

En el primero de los casos influye sobre el metabolismo de las grasas, y en los otros dos, sobre la división y regeneración de las células, lo cual está directamente relacionado con el envejecimiento prematuro.

La dosis habitual es de una cucharadita al día.

CLORURO MAGNÉSICO ($MgCl_2 \cdot 2H_2O$) y CARBONATO MAGNÉSICO ($Mg\ CO_3$)

Son suplementos minerales de magnesio, procedentes del agua del mar, del que es deficitaria la alimentación actual, a causa de la purificación de la sal marina, de la utilización de harinas cada vez más blancas y del agotamiento del magnesio de los suelos, debido a los cultivos intensivos. Es un elemento mineral indispensable para la vida y la salud, pues se ha comprobado que cataliza la actividad de los enzimas, hormonas y vitaminas necesarios para la vida; estimula las síntesis bioquímicas del organismo; actúa sobre el sistema simpático, frenando la actividad nerviosa; acelera la respiración celular; influye en el equilibrio neuromuscular; forma parte de los dientes y huesos y regula la absorción del calcio y del potasio. Como consecuencia de todo ello, colabora en la renovación y reforzamiento de los tejidos óseo y cartilaginoso, revitalizando el organismo y estimulando su producción de defensas contra las enfermedades. La dosis más aconsejable es de 2 a 4g. El carbonato es más fácil de tomar pues no tiene sabor amargo. El cloruro, en cambio, sí lo tiene, por lo que es más aconsejable en forma de comprimidos.

HIDRÓXIDO MAGNÉSICO $Mg(OH)_2$

El otro derivado del magnesio que presenta propiedades antiácido y, asimismo, reguladoras del tracto intestinal. A dosis de 2g actúa como laxante y de 4 a 5g como purgante.

YOGUR

El yogur es una leche fermentada mediante el microorganismo Bacillus bulgaricus. Las bacterias saprofitas del tubo digestivo, muy útiles para facilitar la digestión, con el tiempo son substituidas por otras patógenas que producen una serie de toxinas, las cuales al ser absorbidas en el intestino, conducen a un progresivo autoenvenenamiento y, con ello, a un acortamiento de la vida. El Bacillus bulgaris renueva la flora intestinal y elimina la patógena.

Actualmente, se ofrecen variedades diversas de yogur que presentan propiedades activas y diversas. Así, los desnatados, bajos en grasa para personas cuyo nivel de triglicéridos en suero sea mayor de 150 mg/dL; los enriquecidos con calcio para tratar osteoporosis; y muy en especial, los que tienen propiedades para el tratamiento de altos

niveles de colesterol LDL, superiores a 150 mg/dL en suero. La dosis habitual está entre 1 y 2 unidades al día.

ALOE VERA

Es una planta perenne de la familia de las liliáceas, de hojas lanceoladas, dispuestas alrededor del tronco en forma de roseta. Contiene en su interior un líquido gelatinoso, y por un especial proceso de purificación se elimina un componente amargo e irritante: la aloína.

Presenta múltiples propiedades beneficiosas y contiene muchos componentes activos, entre ellos vitaminas de los grupos A, B, C y E; minerales (Ca, Fe, Zn); aminoácidos y polisacáridos.

Es reconocida su acción depurativa y reguladora del sistema digestivo, al mejorar el tránsito intestinal.

Por otra parte, presenta propiedades calmantes en las pieles irritadas y humectantes sobre las secas y deshidratadas. También, en los tratamientos de la artritis.

¿SON NECESARIOS LOS COMPLEMENTOS ALIMENTICIOS?

La alimentación adecuada es imprescindible para tener una buena salud. Ahora bien, para alcanzar una longevidad mayor, resultan, muy adecuados unos complementos dietéticos. De ellos se hace un repaso, no exhaustivo pero sí de los más importantes y necesarios. Ahora bien, antes de tomarlos debe consultarse al farmacéutico, dietista o médico sobre su idoneidad:

1. Complemento antioxidante.
   Con vitaminas A+C+E y selenio.
   Acción: Defensa contra la oxidación celular.

2. Bienestar del estado anímico.
   Con pétalos de amapola y valeriana.
   Acción: Tranquilizante y calmante.

3. Complejo Energizante.
   Con Coenzima Q-10.
   Acción: Aumentar el rendimiento corporal.

4. Reparador de Cartílagos y huesos.
   Con vitamina C y Condroitinsulfato.
   Acción: Reforzamiento de las articulaciones.

5. Apoyo del sistema inmunológico.
   Con oligoelementos Selenio, Manganeso y Cinc.
   Acción: Aumentar las defensas frente a enfermedades.

6. Mejorar el aspecto cutáneo y la visión.
   Con vitaminas A+E.
   Acción: Actúa sobre el estado de la piel y de la vista.

7. Conservar la memoria.
   Con extracto de las hojas del árbol Ginkgo biloba.
   Acción: Recuperar o conseguir un buen estado mental y cognitivo.

8. Eliminación de grasas saturadas.
   Con aceite de pescado rico en ácidos poliinsaturados.
   Acción. Bajar los niveles de ácidos grasos saturados.

9. Mantener normales los niveles de azúcar en sangre.
   Con el oligoelemento cromo.
   Acción: No deja elevar los niveles de azúcar.

10. Ayuda a la musculatura y refuerza el tejido óseo.
    Con el elemento magnesio.
    Acción: Mantener los músculos y los huesos en buen estado.

11. Regular el sueño.
    Con melatonina, valeriana y amapola.
    Acción: Contra las alteraciones del sueño.

12. Para una buena terapia hepática.
    Con silimarinas obtenidas del Cardo Mariano.
    Acción: Conservar una buena función del hígado o mejorar sus desarreglos.

13. Mejoría del tránsito intestinal.
    Con jugo de las hojas del Aloe Vera.
    Acción: Depurativo y regulador del intestino.

14. Complemento de proteínas y vitaminas B.
    Con levadura de cerveza.
    Acción: Aporta proteínas y complejo vitamínico B.

15. Para bajar los niveles de colesterol en sangre.
    Con lecitina de soja.
    Acción: Se fija sobre el colesterol y ayuda a su eliminación.

16. Desinfectante y protector frente a los microorganismos.
    Con tomillo.
    Acción: Contiene timol, un potente microbicida.

17. Vasodilatador.
    Con hojas de olivo.
    Acción: Regula la presión sanguínea por su contenido en Oleoeuropeína.

18. Bienestar masculino.
    Con aceite de semillas de calabaza, rico en fitoesteroles.
    Acción: Influye sobre la salud de la próstata.

19. Bienestar femenino.
    Con ácido fólico, selenio y vitamina C.
    Acción: Da a la mujer energía, protección y reduce los trastornos propios de la menopausia.

20. Reforzante de ligamentos, tendones, uñas y cabellos.
    Con silicio.
    Acción: Da a estas partes corporales nuevas energías y fortaleza.

Capítulo 7

La alimentación: un concepto básico para la longevidad

El proceso involutivo humano aparece inexorablemente con el paso del tiempo; la vejez es el precio que debe pagarse por haber vivido. Ahora bien, aunque tanto la gerontología como la geriatría, no hablan de curar la vejez, ni eluden la llegada de la muerte; sí tratan, en cambio, de los medios de prolongar la vida útil, poniendo vida a los años y no, simplemente, años a la vida. Las actuales tendencias anteponen la calidad de vida a su misma duración. Para ello, recomiendan la prevención y tratamiento precoz de las enfermedades causantes principales del envejecimiento y de la muerte, así como el seguir unas normas de vida; las más importantes de las cuales, están relacionadas, precisamente, con una dieta alimenticia idónea y la práctica adecuada de ejercicios físicos y actividades de diversa índole.

NECESIDADES NUTRICIONALES

Con la edad disminuyen las necesidades alimenticias; por una parte, debido a los procesos involutivos, con las consiguientes mermas del peso y volumen corporales; por la otra, la menor movilidad y actividad, llevan a la ralentización de los procesos metabólicos. Por ello, a medida que avanza la edad, se debe ingerir menos cantidad de alimentos. Las personas entre los 70 y 90 años, deberían disminuir en un 25% la ingesta calórica; lo que no significa, en modo alguno, disminuir, asimismo, en igual proporción, la toma de muchos componentes contenidos en los alimentos, como pueden ser las vitaminas y minerales, que más bien deberían aumentar. El régimen de una persona anciana ha de ser, eso sí, más selectivo y rico en una serie de determinados componentes.

El refranero popular llegado hasta nosotros, hace recomendaciones tan sabias como las que siguen: “ de grandes cenas están las sepulturas llenas”; “nunca te levantes de la mesa completamente saciado”; “la salud se forja o se pierde en el laboratorio del estómago”; “ come poco, duerme lo suficiente y anda mucho”. También afirma que somos lo que comemos.

Aunque el concepto de dieta fue ideado por los médicos helénicos de la escuela de Hipócrates, en el siglo V a. de C., inicialmente englobaba, no sólo, las reglas alimenticias, sino también otras referentes a la higiene personal, al ritmo del ejercicio e, incluso, al estado emocional. Dichas ideas estuvieron en vigor hasta el siglo XVI, en el que se inició el concepto moderno de dieta. En 1796, el alemán Hufeland (1762-1836) marca un hito, al publicar la obra “Macrobiótica o el arte de prolongar la vida humana”, que gozó de una gran difusión por toda Europa. Entre sus normas, destaca la importancia de la dietética y la psicoterapia, para la conservación de la salud. En los últimos decenios, el

espectacular avance de la medicina, ha propiciado la aparición de diversos sistemas para la conservación de la salud y la prolongación de la vida útil.

Los progresos de la bioquímica han ayudado a comprender el papel de los diversos componentes activos de los alimentos, así como a valorar su importancia en cada función específica. Por otra parte, la salud y la longevidad dependen, asimismo, de los beneficios que reporta la práctica regular del ejercicio físico. De ahí, la proliferación actual de los deportes no competitivos, por parte de un número creciente de personas.

METABOLISMO CORPORAL

Antes de entrar de lleno en el estudio de la influencia de la alimentación sobre la salud y la longevidad, resulta interesante presentar unos conceptos básicos generales sobre el metabolismo.

El conjunto de procesos que se desarrollan en el organismo para poder transformar el alimento que se ingiere y ejercer las funciones corporales, es lo que se denomina metabolismo total. Puede dividirse en varias partes que incluyen conceptos tales como: metabolismo basal, anabolismo y catabolismo.

El metabolismo basal es el número de calorías que gasta un individuo en reposo absoluto y en equilibrio térmico. Este factor es variable según la persona. El consumo basal se mantiene constante en cada individuo si no se le somete a ningún tratamiento médico específico (generalmente hormonal); para una persona normal representa unas 1.500 calorías. Es el parámetro indicativo de la energía necesaria para mantener y realizar los procesos bioquímicos de las células y tejidos, y de continuar las actividades del organismo en reposo total, lo que incluye la respiración, las contracciones del músculo cardíaco, la dinámica de la circulación y la actividad metabólica del riñón, hígado, páncreas y otras glándulas. La energía total necesaria para estos procesos básicos constituye, aproximadamente, el 50% del consumo total de energía.

El metabolismo basal depende de una serie de factores, entre los que cabe destacar: tamaño del cuerpo, edad, sexo, condiciones climatológicas, dieta, ejercicio físico, etc. El metabolismo basal se puede también desviar de los valores normales en diversos estados patológicos y, en algunos casos, su determinación se usa en medicina como método de diagnóstico.

La edad y el sexo afectan sensiblemente al metabolismo basal, siendo superiores los valores metabólicos en la infancia que en el estado adulto, y para una misma edad, son más elevados en los varones que en las hembras.

Anabolismo equivale a asimilación, es decir, es el proceso mediante el cual los materiales nutritivos se convierten en tejido viviente. Constituye la primera fase del metabolismo, la fase constructiva, en oposición a la última o catabolismo que es la destructiva. El catabolismo supone la transformación en energía de los materiales asimilados por los tejidos y almacenados en ellos.

COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS

Los componentes de los alimentos que ingerimos pueden agruparse en siete clases fundamentales, que son: agua, hidratos de carbono, lípidos, proteínas, minerales, vitaminas y materias fibrosas.

Agua

El agua es un componente esencial en todo ser viviente. El ser humano necesita beber diariamente, como mínimo, 1 litro de agua, a fin de compensar las pérdidas que se producen a través del sudor, transpiración, respiración y excreciones. En condiciones normales, las necesidades de una persona adulta, se cifran entre 1,5 y 1,8 litros, que deben ingerirse en forma de agua, o bien con los alimentos que la contengan.

El agua no aporta ninguna caloría.

Hidratos de carbono

En términos generales, los hidratos de carbono son usados como combustible; a partir de ellos sin embargo, el cuerpo puede sintetizar grasas. Al metabolizarse en el cuerpo, aportan 4 calorías por gramo. Se originan normalmente en las plantas y están compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno.

Según su complejidad, los hidratos de carbono se dividen en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Los primeros se denominan, asimismo, azúcares simples y los más frecuentes son glucosa, fructosa y galactosa. En el proceso digestivo no sufren ninguna transformación, siendo absorbidos directamente.

Los disacáridos están formados por dos moléculas de monosacáridos. Los más corrientes son la sacarosa o azúcar ordinario, la lactosa o azúcar de leche y la maltosa o azúcar de malta. En la digestión son desdoblados en sus respectivos monosacáridos. Así la sacarosa, se descompone en glucosa y fructosa; la lactosa en glucosa y galactosa; la maltosa en dos moléculas de glucosa.

Los polisacáridos están compuestos de un número elevado de monosacáridos, generalmente de una sola clase. Los más corrientes son: almidón, glucógeno y celulosa. El primero se halla abundantemente repartido en cereales, tubérculos y raíces. Los fermentos digestivos lo desdoblan en glucosa. El glucógeno es el único almidón de origen animal que se conoce. Se forma mediante la unión de muchas moléculas de glucosa y suele acumularse en el hígado y los músculos. El organismo recurre al glucógeno cuando necesita glucosa y en aquel momento no le es proporcionada por los alimentos. La celulosa es otro polisacárido que desempeña en las plantas las funciones de sostén. El ser humano no tiene fermentos digestivos para desdoblar la celulosa por

lo que no puede ser asimilada. De todos modos resulta muy útil pues da al intestino un mayor contenido de residuos, lo que mejora la digestión y facilita la normal evacuación.

Lípidos

Con el nombre de lípidos se designa un grupo muy heterogéneo de compuestos que tiene la propiedad común de ser insolubles en el agua y muy solubles en los disolventes orgánicos (éter, cloroformo, benzol). Muchas veces se identifica la denominación de lípidos con las grasas; en realidad no es lo mismo, éstas son simplemente una clase de aquéllos. Generalmente se usan como material de reserva que se quema cuando el cuerpo lo necesita. Producen 9 calorías por gramo.

La clasificación más aceptada en la actualidad para los lípidos, los divide en dos grupos: simples y compuestos.

a) Lípidos simples: están formados por la combinación de glicerina con diversos ácidos grasos (principalmente oleico, esteárico, palmítico, linoleico y linolénico). Conocidos también como triglicéridos o grasas, son los más usados en la alimentación humana.

   En este mismo grupo cabe encasillar, asimismo, a las ceras que son ésteres de ácidos grasos con alcoholes grasos. Si el alcohol es un esterol (colesterol, fitosterol, sitosterol, ergosterol), estas ceras tienen una gran importancia en los procesos metabólicos.

   Los ácidos grasos pueden ser saturados, es decir que no contienen enlaces dobles; o sea tienen todo el hidrógeno posible; y los insaturados que por contra, tienen enlaces dobles y pueden fijar hidrógeno. Los primeros abundan en las grasas animales y los segundos, en cambio, en las vegetales. Entre éstos hay dos que el organismo no puede sintetizar, los llamados ácidos grasos esenciales: lenoleico y linolénico que son poliinsaturados, y junto con el ácido araquidónico, forman la denominada vitamina F.

   Una correcta dieta alimenticia debe contener ácidos grasos esenciales por lo que se preferirán los aceites vegetales sobre los de procedencia animal, el ser éstos mucho más saturados. Aunque en las dos últimas décadas, los dietólogos preconizaron la ingesta de aceites muy insaturados, la tendencia actual parece apuntar hacia los de una insaturación media, entre los que el más adecuado es, sin duda, el de oliva.

   Un alcohol que forma parte de los lípidos, como se acaba de citar, es el colesterol. Es un componente de muchas materias lipídicas animales que resultan indispensables para el organismo; se encuentra en el sistema nervioso, la sangre y la bilis. Es el precursor de las sales biliales en el hígado y probablemente de ciertas hormonas, como las sexuales. El colesterol o derivados

del mismo, presentes en la piel, son convertidos mediante exposición a la luz solar o a los rayos ultravioletas, en vitamina D.

El colesterol se sintetiza en el hígado a partir de otras materias. Otra fuente, es el llamado colesterol exógeno, proporcionado por los alimentos de origen animal. La alimentación mixta corriente proporciona de medio gramo a gramo y medio de colesterol, y la bilis, unos 2 g adicionales. De esta cantidad, el organismo tan sólo absorbe un gramo y medio aproximadamente; el resto necesita ser eliminado.

El colesterol puede hallarse en el organismo en dos formas: la libre y la esterificada. En su forma de alcohol libre, se asocia a las lipoproteínas y así circula por el torrente sanguíneo. Si las lipoproteínas son de alto peso molecular, constituyen la denominada HDL (high density lipoprotein), que es la forma no inductora de atenomas y otros obstáculos en venas y arterias. Sí los es, en cambio, la asociada a proteínas de bajo peso molecular la LDL, (low density lipoprotein), responsable principal, de las dolencias circulatorias.

b) Lípidos compuestos: Son ésteres de ácidos grasos con un alcohol en cuya composición entran asimismo otros grupos. Así, por ejemplo, reciben el nombre de fosfolípidos los que contienen en su estructura ácido fosfórico. El más ampliamente distribuido y conocido de los fosfolípidos, es la lecitina. Es muy útil como emulsionante de las otras grasas por lo que se usa para eliminar excesos de colesterol y sus ésteres.

   Otro apartado, dentro de este grupo, son los glucolípidos o cerebrósidos, que se distinguen por tener en su molécula un hidrato de carbono. Se encuentran en el cerebro y otras partes del sistema nervioso. Asimismo, pertenecen a este grupo, los lipoproteidos, que como su nombre indica están formados por la combinación de lípidos con proteínas.

Proteínas

Las proteínas están constituidas por aminoácidos que forman largas cadenas, mediante la unión entre los grupos carboxílicos ácidos con los grupos amínicos básicos. El número de aminoácidos diversos contenidos en una proteína, puede estar entre unos pocos y 25.

De estos 25 aminoácidos, hay dos que no se conoce con seguridad si existen en las proteínas naturales; son el ácido hidroxiglutámico y la ornitina.

Desde el punto de vista de la alimentación las proteínas proporcionan 4 calorías pir gramo. Se ha de destacar el hecho, de que mientras las plantas pueden producir sus aminoácidos a partir de otros elementos más sencillos, los animales necesitan obtener los suyos de las proteínas contenidas en los alimentos que ingieren. El organismo de los

animales es capaz de producir ciertos aminoácidos a partir de otros que obtiene de los alimentos. Pero los hay que no puede producir y deben ser suministrados por los alimentos ingeridos. En la especie humana hay diez, que se conocen como “esenciales”:

Treonina	Lisina
Valina	Metionina
Leucina	Fenilalanina
Isoleucina	Triptófano
Arginina	Histidina

La histidina y arginina sólo son “esenciales” en los niños; no lo son, sin embargo, en las personas adultas.

Las proteínas que contienen adecuada cantidad de todos los aminoácidos esenciales, y son capaces de mantener el crecimiento en el niño y de sostener la vida, cuando se toman como única fuente proteica, se llaman proteínas completas. Pertenecen a este grupo, las proteínas de la leche (y también las de sus derivados comunes, como quesos, cuajada, yogur, etc.), del huevo, de las diversas carnes, la proteína del germen del trigo y, algunas contenidas en la soja y en ciertos cereales.

Minerales

En condiciones normales, hay en nuestro organismo cerca de treinta elementos químicos distintos, de los cuales, tan sólo catorce parecen indispensables. De entre ellos, el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno constituyen juntos, aproximadamente, el 96% del peso; pero ello no quiere decir que los demás minerales, aunque en pequeñas proporciones, no ejerzan una función muy importante sobre el organismo. Son los llamados “oligoelementos”. Los porcentajes de ellos son:

Elementos	*Porcentaje*	*Elementos*	*Porcentaje*
Oxígeno	65	Sodio	0,15
Carbono	18	Cloro	0,15
Hidrógeno	10	Magnesio	0,05
Nitrógeno	3	Hierro	0,004
Calcio	1,5 – 2,2	Manganeso	0,0003
Fósforo	0,8 – 1,2	Cobre	0,00015
Potasio	0,35	Yodo	0,00004
Azufre	0,25		

Vitaminas

Las vitaminas pueden definirse como una serie de substancias de muy diversa composición química que se encuentran en pequeñas cantidades en los alimentos y son indispensables para el buen funcionamiento del organismo. Su aportación calórica es

nula. Su acción principal se puede definir como la de actuar como catalizadores y activadores de los procesos bioquímicos.

Las vitaminas se clasifican, según su solubilidad, en acuosolubles y liposolubles. Entre las primeras cabe destacar las del complejo B (B_1, B_2, B_6 y B_{12}), la C y PP. Entre las liposolubles, las vitaminas A, D, E, F y K.

Hay vitaminas esenciales; es decir, aquéllas de las que debe tomarse una cantidad determinada de promedio al día.

Las siguientes indicaciones corresponden al aporte diario aconsejado farmatológicamente para una persona adulta sana. En ciertas enfermedades, hay que aumentar el aporte de alguna de ellas.

Vitamina A: 0,9 mg
Vitamina B_1: 1,3 mg
Vitamina B_2: 1,6 mg
Vitamina B_6: 1,7 mg
Vitamina B_{12}: 1,7 mg
Vitamina C: 75 mg
Vitamina D: 0,005 mg
Vitamina E: 12 mg
Vitamina K: 1,5 mg
Ácido fólico: 0,16 mg
Niacina: 16 mg
Ácido pantoténico: 8 mg

Las necesidades diarias de vitamina H (biotina) son bajas y actualmente todavía no se han definido pero se supone que están entre 0,2 – 0,3 mg para una persona adulta y sana.

Una alimentación variada, compuesta principalmente de productos frescos, suele bastar para cubrir estas necesidades.

En contra de las viejas y obsoletas teorías, hoy en día se sabe que una sobredosis de vitaminas puede perjudicar la salud. Este problema se refiere muy particularmente a la toma de vitaminas liposolubles en forma de concentrados. Hay que ceñirse a la posología que se indica en el prospecto de cada producto y, bajo ningún concepto, se debe tomar vitaminas durante largos períodos de tiempo sin prescripción médica.

Materias fibrosas

Estas materias no son digeribles, por lo que su aporte calórico es nulo, pero desempeñan una misión útil pues dan a los intestinos un mayor contenido de residuos, lo que se traduce en una mejora de la digestión y facilita la normal evacuación. La mayor cantidad de fibra la aporta la celulosa.

LA ALIMENTACIÓN CORRECTA

Si en todas las etapas de la vida resulta de capital importancia la alimentación para mantener una buena salud, es obvio que al entrarse en la ancianidad, la dieta debe cuidarse al máximo. Hay cuatro leyes que trazan los principios de una alimentación correcta en todas las edades, pero dichas leyes adquieren un significado decisorio, al alcanzar las etapas involutivas de la vida.

a) *Ley de cantidad:* La cantidad de alimentos ingeridos debe ser suficiente para cubrir las necesidades calóricas del organismo, a fin de mantener su peso normal. En líneas generales, el costo calórico del peso corporal viene reflejado por la siguiente fórmula:

Energía suministrada por los alimentos = Energía eliminada ± Energía acumulada

En el caso positivo, el individuo engorda, pues acumula energía en forma de tejido adiposo; mientras que en el negativo, adelgaza al consumir calorías de reserva.

Por tanto, puede decirse que la persona que presenta un cuadro de obesidad, come y bebe demasiado, lo cual no quiere decir necesariamente que coma y beba mucho. La ecuación arriba expresada se desplazará hacia un valor positivo o negativo en razón directa a la energía eliminada o lo que es lo mismo, al consumo de su organismo.

Experiencias efectuadas en individuos sometidos a idénticas condiciones experimentales (alimentación, tiempo, lugar, etc.) demuestran que el consumo en calorías varía de un individuo a otro, dependiendo de la edad, sexo, constitución, estado de salud y trabajo que realice. Así, una persona ya jubilada, necesita ingerir entre 1.200 y 2.000 calorías diariamente. Un individuo que ejerza un trabajo sedentario, necesita de 2.400 a 2.600 calorías, si es hombre, y de 1,800 a 2.200 calorías si es mujer.

En cambio, si el trabajo requiere caminar u otras actividades semejantes, como es el caso de ciertos empleados de comercio o de la señora que hace los trabajos de casa, se precisan de 2.400 a 2.800 calorías si se trata de un hombre, y 2.200 calorías, si es una mujer.

Un obrero manual requiere de 2.700 a 3.200 calorías diarias. Un peón puede necesitar, según la dureza de su trabajo, de 3.200 a 4.000 calorías, o incluso más, cuando el trabajo sea extremadamente duro.

b) *Ley de calidad:* El régimen alimentario debe ser completo, a fin de poder proporcionar al organismo todas las sustancias que lo integren o que éste necesite para su funcionamiento. Contendrá, pues, proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, vitaminas, agua y fibras.

c) *Ley de armonía:* Las cantidades de los diversos principios alimentarios deberán conservar entre sí unas proporciones adecuadas.

Esta ley no suele cumplirse con los hábitos alimenticios actuales de las naciones desarrolladas. En primer lugar, se ingieren demasiados hidratos de carbono en forma de azúcar refinado, en detrimento del almidón procedente de los cereales. Este hecho plantea problemas médicos, el más importante de los cuales, conduce a afecciones endocrinas del páncreas; es decir, a la diabetes. El azúcar ingerido pasa rápidamente a la sangre, precisándose una secreción continuada de insulina para su metabolización; lo que produce una hiperfunción del páncreas. Además, un alto consumo de azúcar, es causa importante en el deterioro de la dentadura y en la aparición de la obesidad: el azúcar no quemado para reportar energía, se convierte en grasas, que se van almacenando en el tejido adiposo.

En segundo lugar, al consumirse preferentemente alimentos refinados, hay un claro déficit en aquellos hidratos de carbono no digeribles por el organismo, en especial de celulosa, que constituye la fibra. Si la dieta no contiene suficiente cantidad de fibra, el tránsito intestinal se hace más lento, apareciendo, como consecuencia, el molesto e insano estreñimiento.

Por otra parte, se ingiere demasiada cantidad de grasas; y los que es aún peor, de origen animal, es decir, saturadas, en detrimento de los aceites vegetales, mucho más insaturados. Debe preferirse, por tanto, la dieta típica mediterránea, basada en el aceite de oliva, y no en la mantequilla y margarina.

Finalmente, en las sociedades desarrolladas se toman demasiadas proteínas, aproximadamente el doble de las necesarias. Las correctas normas dietéticas aconsejan una ingesta que no sobrepase, por día, 1 gramo por kilogramo de peso corporal. Los regímenes hiperproteicos conducen a una serie de trastornos metabólicos que se manifiestan en la archiconocida gota, las enfermedades articulares y otras diversas dolencias orgánicas.

d) *Ley de adecuación:* La alimentación de cada ser está supeditada a las necesidades propias del mismo. Así, por ejemplo, el régimen deberá adecuarse a la edad (niño, anciano); estado fisiológico (gestación, lactancia); al estado de su aparato digestivo, cardíaco o renal; obesidad o desnutrición, etc.

En el próximo capítulo se presenta toda una serie de dietas especialmente recomendadas para la longevidad.

EL CONCEPTO DE PESO IDEAL

Después de la exposición de las normas para una alimentación correcta, tendentes a la conservación de la salud y consecución del peso adecuado, cabría preguntar: ¿cuál debe

ser el peso ideal para cada persona? Hasta la fecha, se ha presentado una serie de respuestas que dan métodos, mediante fórmulas más o menos sencillas, para su cálculo. La más conocida de ellas es aquélla que supone que el peso ideal, viene representado mediante la expresión en kilos, de los centímetros en que se sobrepasa el metro de altura. Así, para una persona de 1,70 metros, el peso ideal sería de 70 kilos. Para unas variaciones entre 5%, se introduce el concepto de peso normal o tolerable.

Naturalmente, esta fórmula no hace referencia al sexo, edad o complexión, por lo que a partir de ella, y teniendo en cuenta dichos parámetros, se han confeccionado varias tablas, mediante datos estadísticos, que dan los pesos ideales para cada tipo de persona, de manera que respondan a las exigencias corporales y planteen los mínimos problemas cardiovasculares, de estática o articulares, proporcionando el mejor estado de salud.

Quienes más se han preocupado de dichas estadísticas ponderales, han sido las compañías de seguros de vida y enfermedad, al estar muy interesadas en saber, para cada estatura y edad, el peso que presente menos incidencias de enfermedades y muerte. En las tablas 1 y 2 se dan los pesos ideales para hombre y mujeres, según la estatura y edad, puestas a punto y usadas por muchas sociedades aseguradoras. Como en todos los asuntos relacionados con el dinero, estas tablas pueden ser consideradas como fiables.

Edad	Estatura en metros																
	1,52	1,55	1,57	1,60	1,62	1,65	1,67	1,70	1,72	1,75	1,77	1,80	1,82	1,85	1,87	1,90	1,92
19	48,6	49,9	51,3	52.7	54,5	56,3	58,1	59,9	61,7	63,5	65,8	68,1	70,3	72,6	74,9	77,1	79,4
20	49,5	50,8	52,2	53,6	55,4	57,2	59,0	60,8	62,6	64,4	66,3	68,5	70,8	73,1	75,3	77,6	79,9
21	49,9	51,3	52,7	54,5	56,3	58,1	59,5	61,3	63,1	64,9	66,7	69,0	71,3	73,5	75,8	78,1	80,3
22	50,4	51,7	53,1	54,9	56,8	58,6	59,9	61,7	63,5	65,4	67,2	69,4	71,7	47,0	76,2	78,5	80,8
23	50,8	52,2	53,6	55,4	57,2	59,0	60,4	62,2	64,0	65,3	67,6	69,9	72,2	74,9	77,0	79,4	81,7
24	51,3	52,7	54,0	55,8	57,6	59,5	60,8	62,2	64,4	66,3	68,1	70,3	73,1	75,8	78,1	80,3	82,6
25	51,7	52,7	54,0	55,8	57,6	59,5	61,3	63,1	64,9	66,7	69,0	71,3	74,0	76,7	79,0	81,2	83,5
26	52,2	53,1	54,5	56,3	58,1	59,9	61,7	63,5	65,4	67,2	69,4	71,7	74,4	77,1	79,9	82,1	84,4
27	52,7	53,6	54,9	56,3	58,1	59,9	61,7	63,5	65,4	67,2	69,4	72,2	74,9	77,6	80,3	82,6	84,9
28	53,1	54,0	55,4	56,7	58,6	60,4	62,2	64,0	65,8	67,6	69,9	72,6	75,3	78,1	80,8	83,0	85,3
29	53,6	54,5	55,8	57,2	59,0	60,8	62,6	64,4	66,3	68,1	70,3	73,1	75,8	78,5	81,2	83,5	85,8
30	53,6	54,5	55,8	57,2	59,0	60,8	62,6	64,4	66,3	68,5	70,8	73,5	76,2	79,0	81,7	84,4	86,7
31	54,0	54,9	56,3	57,6	59,5	61,3	63,1	64,9	66,7	69,0	71,3	74,0	76,7	79,4	82,1	84,9	87,1
32	54,0	54,9	56,3	57,6	59,5	61,3	63,1	65,4	67,2	69,4	71,7	74,4	77,1	79,9	82,6	85,3	87,6
33	54,0	54,9	56,3	57,6	59,5	61,3	63,1	65,4	67,6	69,9	72,2	74,9	77,6	80,3	83,0	85,8	88,0
34	54,5	55,4	56,7	58,1	59,9	61,7	63,5	65,8	68,1	70,3	72,6	75,3	78,1	80,8	83,5	86,2	88,9
35	54,5	55,4	56,7	58,1	59,9	61,7	63,5	65,8	68,1	70,3	72,6	75,3	78,1	81,2	84,0	86,7	89,4
36	54,9	55,8	57,2	58,6	60,4	62,2	64,0	66,3	68,5	70,8	73,1	75,8	78,5	81,7	84,4	87,1	89,8
37	54,9	55,8	57,2	59,0	60,8	62,2	64,4	66,7	69,0	71,3	73,5	76,2	79,0	82,1	84,9	87,6	90,3
38	55,4	56,3	57,6	59,0	60,8	62,6	64,4	66,7	69,0	71,3	74,0	76,7	79,4	82,6	85,3	88,0	90,8
39	55,4	56,3	57,6	59,0	60,8	62,6	64,4	66,7	69,0	71,3	74,0	76,7	79,4	82,6	85,8	88,5	91,9
40	55,8	56,7	58,1	59,5	61,3	63,1	64,9	67,2	69,4	71,7	74,4	77,1	79,9	83,0	86,2	88,9	91,9
41	55,8	56,7	58,1	59,5	61,3	63,1	64,9	67,2	69,4	72,0	74,4	77,1	79,9	83,0	86,2	89,4	92,1
42-43	56,3	57,2	58,6	59,9	61,7	63,5	65,4	67,6	69,9	72,2	74,9	77,6	80,3	83,5	86,7	89,8	92,6
44-45	56,7	57,6	59,0	60,4	62,1	64,0	65,8	68,1	70,3	72,6	75,3	78,1	80,8	84,0	87,1	90,3	93,0
46	57,2	58,1	59,5	60,8	62,6	64,4	66,3	68,5	70,8	73,1	75,8	78,5	81,2	84,4	87,6	90,8	93,5
47-50	57,2	58,1	59,5	60,8	62,6	64,4	66,3	68,5	70,8	73,1	75,8	78,5	81,7	84,9	88,0	91,2	93,9
51-53	57,6	58,6	59,9	61,3	63,1	64,9	66,7	69,0	71,3	73,5	76,2	79,0	82,1	85,3	88,5	91,7	94,4
+ 53	57,6	58,6	59,9	61,3	63,1	64,9	67,2	69,4	71,7	74,0	76,2	79,0	82,1	85,3	88,5	91,7	94,8

Tabla 1. Pesos ideales para el hombre empleados por compañías de seguros para calcular los baremos de riesgo.

Edad	Estatura en metros																
	1,38	1,41	1,44	1,46	1,49	1,51	1,54	1,56	1,59	1,61	1,64	1,66	1,69	1,71	1,74	1,76	1,79
19	44,9	45,8	46,7	47,6	48,5	49,4	50,8	52,2	53,5	54,9	56,7	58,5	60,3	61,7	63,5	65,8	67,6
20	45,4	46,2	47,1	48,0	49,0	50,0	51,3	52,6	53,9	55,3	57,1	59,0	60,8	62,1	63,9	65,8	68,0
21	45,8	46,7	47,6	48,5	49,4	50,0	51,7	53,0	54,4	55,8	57,6	59,4	61,2	62,6	64,4	66,2	68,0
22	45,8	46,7	47,6	48,5	49,4	50,3	51,7	53,0	54,4	55,8	57,6	59,4	61,2	63,0	64,8	66,7	68,5
23	46,2	47,1	48,0	49,0	50,0	50,8	52,2	53,5	54,9	56,2	58,0	59,9	61,7	63,5	65,3	66,7	68,5
24-25	46,7	47,6	48,5	49,4	50,3	51,3	52,2	53,5	54,9	56,2	58,0	59,9	61,7	63,5	65,3	67,1	68,9
26-27	47,1	48,0	49,0	50,0	50,8	51,7	52,6	53,9	55,3	56,7	58,5	60,3	62,1	63,9	65,8	67,6	69,4
28-29	47,6	48,5	49,4	50,3	51,3	52,2	53,0	54,4	56,2	57,6	59,4	61,2	63,0	64,8	66,7	68,0	69,8
30	48,0	49,0	50,0	50,8	51,7	52,6	53,5	54,9	56,7	58,0	59,9	61,7	63,5	65,3	67,1	68,5	70,3
31	48,5	49,4	50,3	51,3	52,2	53,0	53,9	55,3	57,1	58,5	60,3	62,1	63,9	65,8	67,1	68,5	70,3
32	48,5	49,4	50,3	51,3	52,2	53,0	53,9	55,3	57,1	59,0	60,8	62,6	64,4	66,2	67,6	68,9	70,8
33	49,0	50,0	50,8	51,7	52,6	53,5	54,4	55,8	57,6	59,4	61,2	63,0	64,8	66,7	68,0	69,4	70,8
34-35	49,4	50,3	51,3	52,2	53,0	53,9	54,9	56,2	58,0	59,9	61,7	63,5	65,3	67,1	68,5	69,8	71,2
36	50,0	50,8	51,7	52,6	53,5	54,4	55,3	56,7	58,5	60,3	62,1	63,9	65,8	67,6	68,9	70,3	71,7
37	50,0	50,8	51,7	52,6	53,5	54,4	55,8	57,1	59,0	60,8	62,6	64,4	66,2	68,0	69,4	70,8	72,1
38	50,3	51,3	52,2	53,0	53,9	54,9	56,2	57,6	59,4	61,2	63,0	64,8	66,7	68,5	69,8	71,2	72,6
39	50,8	51,7	52,6	53,5	54,4	55,3	56,7	58,0	59,9	61,7	63,5	65,3	67,1	68,9	70,3	71,7	73,0
40	51,3	52,2	53,0	53,9	54,9	55,8	57,1	58,5	59,9	61,7	63,5	65,3	67,1	68,9	70,3	71,7	73,0
41	51,7	52,6	53,5	54,5	55,3	56,2	57,6	59,0	60,3	62,1	63,9	65,8	67,6	69,4	70,8	72,1	73,5
42	51,7	52,6	53,5	54,5	55,3	56,2	57,6	59,0	60,3	62,1	63,9	65,8	67,6	69,4	70,8	72,6	73,9
43	52,2	53,0	53,9	54,9	55,8	56,7	58,0	59,4	60,8	62,6	64,4	66,2	68,0	69,8	71,2	73,0	74,4
44-45	52,6	53,5	54,4	55,3	56,2	57,1	58,5	59,9	61,2	63,0	64,8	66,7	68,5	70,3	71,7	73,5	74,8
46	53,0	53,9	54,9	55,8	56,7	57,6	58,9	60,3	61,7	63,5	65,3	67,1	68,9	70,8	72,1	73,9	75,3
47	53,0	53,9	54,9	55,8	56,7	57,6	59,0	60,3	61,7	63,5	65,8	67,6	69,4	71,2	72,6	74,4	75,7
48	53,5	54,4	55,3	56,2	57,1	58,0	59,4	60,8	62,1	63,9	66,2	68,0	69,8	71,7	73,0	74,8	76,2
49	53,5	54,4	55,3	56,2	57,1	58,0	59,4	60,8	62,1	63,9	66,2	68,0	70,3	72,1	73,5	75,3	76,6
50	53,9	54,9	55,8	56,7	57,6	58,5	59,9	61,2	62,6	64,4	66,2	68,0	70,3	72,1	73,9	75,7	77,1
+ 50	53,9	54,9	55,8	56,7	57,6	58,5	59,9	61,2	62,6	64,4	66,2	68,5	70,8	72,6	74,4	76,2	77,6

Tabla 1. Pesos ideales para la mujer empleados por compañías de seguros para calcular los baremos de riesgo.

Capítulo 8

Dietas específicas para la longevidad

En el capítulo anterior se comentó la gran importancia que tiene la dieta alimenticia, para conservar la salud y alejar las enfermedades. No resulta extraño, por esta razón, que estén proliferando toda una serie de recetas, tendentes a asegurar una larga y sana vida; se pueden clasificar en tres grupos genéricos.

1. *Dietas normales,* acompañadas de unos complementos adecuados.
2. *Dietas con listas positivas,* es decir que establecen los únicos alimentos que se pueden tomar, con exclusión de los no incluidos en dichas listas.
3. *Dietas restrictivas,* con una disminución cualitativa o cuantitativa de los alimentos de la dieta normal.

DIETAS NORMALES

Son, sin lugar a dudas, las más racionales y correctas. En ellas están permitidos todos los alimentos básicos, aunque tomados de una forma bien balanceada, de manera que se cumplan las cuatro reglas, ya expuestas, de una alimentación correcta.

Prescriben no sobrepasar nunca las 2.000 calorías diarias, o mejor todavía, ni siquiera alcanzarlas, quedando entre 1.200 y 1.800 calorías. Limitar el consumo de azúcar blanco, pudiendo ser substituido por edulcorantes, miel, azúcar moreno, melaza de caña, sorbitol o fructosa; también, la ingesta de proteínas, deberá ser inferior al gramo diario por kilo de peso corporal; naturalmente, se procurará que las proteínas sean de las completas, es decir, ricas en aminoácidos esenciales. Substituir, en lo posible, las grasas animales por las vegetales, mucho más insaturadas, prestando especial dedicación al aceite de oliva. Tomar verduras y frutas en abundancia, que serán una estimable fuente de fibra, minerales y vitaminas. Resumiendo, lo correcto sería comer entre 20-25% de proteínas, 30-35% de grasas y 40-50% de carbohidratos.

El secreto para convertir la alimentación en la mejor medicina está en el equilibrio entre carbohidratos, grasas y proteínas.

COMPLEMENTOS DIETÉTICOS

Las dietas normales deben ser complementadas con una serie de substancias, que en sí, no tienen gran valor energético o plástico, pero que aportan una serie de factores que contrarrestan las posibles deficiencias, en lo que se refiere a la salud y a la prolongación de la vida útil. Un aforismo naturista postula que las enfermedades se comen y beben

con lo que se ingiere. Probablemente, en una alimentación adecuada, para cada etapa de la vida, radique, en buena medida, el logro de la longevidad.

A continuación, se exponen los complementos dietéticos más usuales para satisfacer las necesidades corporales, especialmente, en los estados involutivos de la vida, y suplementar posibles carencias o deficiencias de la dieta alimenticia.

Algunos de ellos ya se han descrito en el capítulo 6 pero por su importancia los recordamos y describimos nuevamente.

1. *Levadura de cerveza en polvo*

   Se obtiene por desecación del Saccharomyces cerevisiae, que provoca la fermentación de los hidratos de carbono de la cebada, en el proceso de fabricación de la cerveza. Resulta un material extraordinariamente rico en el complejo vitamínico B; contiene, además, toda una larga serie de enzimas, factores hormonales y principios bióticos, que actúan favorablemente sobre el metabolismo y las funciones vitales. Por otra parte, su alta tasa de proteínas de fácil asimilación y ricas en aminoácidos esenciales, contribuye a satisfacer las necesidades especiales de todo organismo en proceso de envejecimiento.

2. *Germen de trigo*

   Es un componente de este cereal, que se elimina de la harina, con el fin de obtener el pan más blanco. Posee un elevadísimo contenido proteico (40%), de valor semejante al de la carne, y de un aceite muy rico en ácidos grasos insaturados y en vitaminas liposolubles, en especial la E. Actúa sobre la piel envejecida, reduce el nivel de colesterol en la sangre y revitaliza al organismo.

3. *Polen, miel y jalea real*

   Son tres productos que ofrece la apicultura. El primero de ellos, tiene un alto contenido proteico, de sales minerales, fitohormonas y otros activos factores bióticos, todavía no muy bien estudiados, alguno de los cuales con acción antibiótica. Aparte de su poder nutritivo, tonifica y mejora el funcionamiento de diversos órganos. Mejora el estado físico general y aumenta los rendimientos físico y psíquico.

   La miel, por otra parte, goza de una antigua y bien ganada fama como complemento alimenticio. Su azúcar invertido resulta de muy fácil asimilación y sus contenidos vitamínico y mineral son notablemente altos. Alimenta, refuerza y tonifica.

La jalea real resulta ser, sin lugar a dudas, la más activa de los tres. Es una preparación especial que producen las abejas para alimentar a su reina. Contiene, además una alta proporción de azúcar invertido, de vitaminas de los grupos B y C, de aminoácidos y de oligoelementos. Se señalan, asimismo, en la composición de la jalea real, varias materias de alto valor biológico, muchas de ellas no estudiadas todavía suficientemente. Hoy en día, se la considera como un complemento alimenticio de alto valor, en especial a partir de edades posmenopáusicas, ya que mejora el metabolismo en general y aumenta la capacidad de respuesta inmunológica.

4. *Lecitina*

Es un fosfolípido formado por glicerina, ácidos grasos de naturaleza distinta según la procedencia de la lecitina, ácido fosfórico y una base nitrogenada denominada colina. Industrialmente, se obtiene del grano de la soja o de la yema del huevo. En el organismo se halla en la sangre, masa muscular, sistema nervioso, incluidos médula y cerebro, e hígado. Hoy se sabe que forma parte de la doble capa que constituye la membrana celular, por lo que es indispensable para el buen funcionamiento del cuerpo, en general, y de la célula, en particular.

La lecitina tiene unas propiedades fisiológicas sobre el organismo que pueden resumirse así:

a) Emulsiona las grasas, con lo que favorece su digestión y absorción en el intestino, lo que simplifica el trabajo del hígado.

b) Al formar parte de la membrana celular, constituye un factor determinante en su estructura y permeabilidad selectiva, lo que tiene una importancia decisiva en el buen estado celular, hecho que está muy directamente relacionado con el envejecimiento.

5. *Elementos minerales y vitaminas*

En todo complemento alimenticio con propiedades geriátricas, nunca debería faltar un aporte de minerales y vitaminas, que complementen el posible déficit, debido a una menor ingestión de alimentos o a unas necesidades mayores por parte del organismo, a partir de ciertas edades.

Se consideran básicos los siguientes minerales y vitaminas.

Vitaminas: A, C y E.
Minerales: Magnesio, manganeso, cobre, cinc y selenio.

En capítulos anteriores se han explicado las propiedades y acciones de las vitaminas reductoras y de los oligoelementos. Del magnesio, que no es un oligoelemento, puede decirse que es un mineral indispensable para la salud,

pues cataliza la actividad de numerosos enzimas, estimula muchas reacciones bioquímicas, regula la fijación del calcio en los huesos y aumenta la efectividad del sistema inmunitario.

6. *Ácidos nucleicos*

Basándose en la relación entre los ácidos nucleicos y las claves de la herencia celular, una serie de dietólogos han resaltado la posible importancia de dichos compuestos, como complementos alimenticios.

El mensaje genético portado por el ácido desoxirribonucleico (ADN) del núcleo celular, se transmite mediante el ácido ribonucleico (ARN), para la realización de la síntesis proteica. Con la edad puede haber un deterioro de ambos ácidos nucleicos, en forma de mutaciones, lo que conlleva a errores de transcripción y realización.

Varios investigadores proponen la inclusión en la dieta, especialmente a partir de edades involutivas, de ácidos nucleicos como complementos dietéticos, con el fin de reducir los errores de transcripción del mensaje genético y, con ello, mantener la plena funcionalidad de las células y, como consecuencia, del organismo entero, por un tiempo más largo. Así, aconsejan enriquecer la ingesta con ácidos nucleicos puros o con alimentos ricos en ellos, como son las huevas, caviar, criadillas o brotes vegetales tiernos.

Aunque el uso de los ácidos nucleicos, como complementos en dietas especiales antienvejecimiento, tiene en la actualidad muchos seguidores, hasta la fecha, no se ha podido demostrar, fehacientemente, una acción positiva sobre la salud y la longevidad.

VERDADEROS ELIXIRES DE JUVENTUD

Siguiendo un régimen alimenticio normal, limitando la ingesta total, con el complemento de los preparados indicados, tomados simultáneamente o alternados, es posible prologar la vida útil e, incluso, lograr notables rejuvenecimientos; y en un gran número de casos, conseguir, a la vez, una fructífera longevidad. Por ello, varios autores, los consideran como “verdaderos elixires de juventud”.

Las cantidades aconsejadas a tomar por día, se exponen a continuación.

Levadura de cerveza: 20 g.

Polen: 10 g.

Miel: 25 g.

Jalea real: de 0,1 a 1 g. según sea la concentración.

Germen de trigo: 20 g.

Lecitina: 10 g.

Vitamina A: 7,5 mg.

Vitamina C: 500 mg.

Vitamina E: 250 mg.

Magnesio en forma de cloruro hidratado: 1 g.

Cinc, cobre y manganeso en forma de cloruros: 50 mg. de cada uno.

Selenio en forma de selenito sódico: 50 mcg (millonésimas de g.)

Ácidos nucleicos: 10 g.

LA DIETA MEDITERRÁNEA

Esta clase de alimentación propia de algunos países mediterráneos, entre ellos España, es totalmente correcta para la longevidad. Fue declarada en 2010 Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Dietas aceptables hay bastantes pero la mediterránea es, además, protectora de la salud. Téngase en cuenta que sus elementos característicos son los siguientes:

Pan de harina de trigo preferentemente integral

Aceite de oliva virgen

Pescado de variedades con espinas

Verduras crudas y cocidas

Frutas

Frutos secos (almendras, avellanas, nueces, piñones, pistachos y cacahuetes)

Vino tinto

De estos elementos hay tres que son claves y diferenciales: el aceite de oliva, el vino tinto y las frutas. Sin ellos se pierde el 35% de sus buenas cualidades. Está probado que el aceite de oliva desciende la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, el vino por sus propiedades antioxidantes, debidas al contenido en resveratrol, las frutas por su alta proporción en vitaminas y minerales.

En el próximo capítulo se hace una descripción pormenorizada de estos tres elementos.

DIETAS CON LISTAS POSITIVAS

Establecen unas listas de alimentos permitidos, con exclusión de todos los demás. Las más conocidas y seguidas son las siguientes:

1. *Alimentos naturales*

   Parten de la premisa consistente, en que todos los alimentos actuales, están más o menos manipulados o tratados de una forma artificial; por lo que siempre contienen residuos de abonos químicos, pesticidas o materias hormonales. Por dicho motivo, los alimentos resultan ser de dudosa calidad, por lo que a la larga, provocarán una serie de trastornos patológicos en el organismo.

   Los seguidores de esta dieta consideran alimentos apropiados sólo aquéllos que han sido obtenidos de plantas cultivas con abonos naturales y sin pesticidas sintéticos y, asimismo, de animales que coman alimentos no manipulados. El procesado de los alimentos debe hacerse, igualmente, de la forma más natural posible.

   En opinión de la inmensa mayoría de dietólogos y gerontólogos, dichas dietas naturales, no presentan una influencia contrastable sobre la conservación de la salud y la longevidad. Por otra parte, muchas de ellas no proporcionan una alimentación lo suficientemente variada, de manera que puedan suministrar al organismo, todos aquellos principios nutrientes precisos para cumplir las leyes de calidad y armonía, propias de una alimentación correcta.

2. *Alimentos de origen vegetal*

   Son partidarios de dicha alimentación, los vegetarianos, por considerarla la más sana para el organismo y, asimismo, por respecto a la vida de los animales. Se tiene al vegetarismo como un modo de alimentación correcto, siempre y cuando, se acompañe de unos complementos de origen animal, como son los huevos, la leche y sus derivados (queso, mantequilla, yogur, nata) y la miel, ya que las proteínas de origen vegetal, presentan deficiencias en cuanto a su composición en aminoácidos esenciales y en vitamina B_{12}.

   Debe conocerse, sin embargo, que las personas que siguen una dieta vegetal, si va acompañada de unos pocos complementos de origen animal, suelen gozar de una buena salud, presentándose en ellas un muy bajo índice de enfermedades tales como la gota, artritis, artrosis y arteriosclerosis, que tanta relación tienen con una alimentación rica en carnes y otros productos animales.

   Una variedad dentro del vegetarismo es el veganismo, en el cual sólo se permiten los alimentos de procedencia vegetal, con rigurosa exclusión de todos aquellos de origen animal. Desde el punto de vista médico, se considera al veganismo estricto, como una aberración dietética, ya que, como se ha indicado, los alimentos vegetales presentan unas deficiencias de ciertos aminoácidos

esenciales y vitaminas, que difícilmente pueden subsanarse con los complementos que proponen los partidarios del veganismo, consistentes en proteínas de la soja y frutos secos.

El auténtico veganismo complementa el vegetarismo pero de una forma muy restrictiva. Así, no se puede consumir ningún producto de origen animal, ni siquiera leche y sus derivados; tampoco miel. Como alternativas aconsejan la leche de almendras y las bebidas con soja y avena. Por otra parte, las frutas y verduras se tomarán siempre crudas y, si es posible, de cultivos ecológicos.

3. *Alimentos crudos*

Todas las dietas a base de alimentos crudos se basan en el hecho cierto, de que al cocinarlos, se destruyen o pierden bastantes de sus componentes activos: vitaminas, minerales y fibras, entre otros. Por otra parte, los partidarios del crudivorismo insisten, especialmente, en otro aspecto quizás más rebuscado: la calidad del agua ingerida con los alimentos cocinados, es menor y de un valor biológico inferior.

La composición básica de una dieta crudívora debe estar compuesta de un 80% de frutos y legumbres; 10% de alimentos ricos en proteínas (leche y sus derivados, soja); del 8% de cereales; el 2% restante de hidratos de carbono de bajo peso molecular, como los contenidos en la miel o melaza de caña.

4. *Vegetarismo de Bircher*

Dentro del vegetarismo, tiene ahora gran aceptación una variante propuesta por el suizo Bircher, que conjuga este régimen con un programa complementario, consistente en ejercicios corporales, prácticas respiratorias, relajaciones y yoga. En lo referente a la alimentación, este método propugna una dieta a base de verduras, que deben tomarse, en parte, crudas y especialmente sazonadas. Primero se ingieren los alimentos crudos y después los cocidos. LA carne se substituye por huevos, leche o sus derivados y soja. No admite la sal refinada, los saborizantes y especies fuertes, así como el azúcar blanco, que se cambian por hierbas aromáticas, sal biológica y miel o melaza.

5. *Dietas proporcionadas ácido-básicas*

Tanto en el crudivorismo, como en otras dietas, se debería lograr un sistema proporcional entre alimentos ácidos y alcalinos o básicos.

La denominación ácida o básica de los alimentos viene determinada por el medio en que el organismo realiza su digestión. Así, para digerir la carne, debe segregar jugos con un elevado grado de acidez; por este motivo, a la carne se la clasifica

como un alimento ácido. En cambio, las frutas y verduras, se consideran alimentos alcalinos, por ser los jugos digestivos para ellos, mucho menos ácidos.

Se considera una correcta proporción de alimentos ácidos y básicos, a aquélla que se compone de 20% de los de tipo ácido y 80% de básicos. Para seguir adecuadamente esas dietas, se suministran unas tablas donde van clasificados los alimentos según el baremo ácido-alcalino, dándose instrucciones precisas sobre sus posibles mezclas en una comida.

PRÁCTICAS RESTRICTIVAS

Son aquéllas que aconsejan restricciones cualitativas o cuantitativas. Las más conocidas, dentro de este apartado, son las que se consignan seguidamente:

1. *Monodietas*

   Consisten en la ingesta, durante un período corto de tiempo, de un solo tipo de alimento que, por lo general, suele ser una determinada clase de fruta o verdura. Estas dietas se siguen en cortos espacios de tiempo, para curas de adelgazamiento o de depuración del organismo, ya que con ellas quedan, según afirman sus practicantes, libres de toxinas y otras materias que tienen una influencia negativa para la salud y, también, sobre la longevidad.

   Actualmente, se han puesto de moda entre los actores de Hollywood la "Dieta del Fin de Semana" a base de tomar solamente las manzanas que se quiera, durante los viernes, sábados y domingos, a ser posible sin mondarlas y bebiendo entre 1,5 y 2 litros de agua cada día. Con esta monodieta se puede perder, según afirman, hasta 2 Kg de peso.

   La increíble pérdida que se logra con esta dieta se debe a estos tres efectos:

   - Sensación de saciedad por su alto contenido en fibra.
   - Quemador de grasas, por su contenido en vitamina C y otras 10 más.
   - Drenador de agua, por la alta concentración en minerales, especialmente K, P y Mg.

2. *Prácticas de ayuno parcial*

   Últimamente, se están practicando unas técnicas restrictivas del ayuno, consistentes en tomar unas cantidades limitadas de zumos, repartidas en cuatro veces al día por una semana. Dichas minicuras de ayuno se llevan a cabo siguiendo la vida normal, sin vigilancia especial alguna. Con ellas se obtienen, asimismo unos inestimables beneficios de depuración del organismo, así como un mejor control del cuerpo y espíritu.

3. *Prácticas de ayuno total*

La total supresión de alimentos durante un cierto período de tiempo, ha sido corriente desde épocas muy remotas, para sanar el cuerpo y alma. Procede de prácticas religiosas ancestrales, tendentes a lograr un mejor autodominio del cuerpo y una elevación del espíritu.

La medicina aplica las técnicas del ayuno, no sólo para obtener rápidos descensos del peso corporal sino, asimismo, como práctica muy válida para mantener una buena salud y alcanzar una más fecunda longevidad.

El ayuno terapéutico que se practica hoy en día, significa la no ingestión absoluta de cualquier alimento, con toma libre de agua que, a menudo, se acompaña de vitaminas y sales minerales. Al no haber ingestión de alimentos, primero se consumen las reservas de hidratos de carbono; a continuación, se metabolizan las grasas de reserva y, finalmente, las propias proteínas, material plástico de los músculos y órganos.

En el ayuno absoluto, se viene a perder, por término medio, 1 kilogramo cada cuatro días. Se practica en centros especializados en períodos de siete a catorce días. Se requiere un tiempo de inicio progresivo de tres días y otro, también progresivo, de salida. Pasados los tres primeros días de ayuno total, que resultan angustiosos y molestos, se entra en una situación tolerable. De todos modos, debe practicarse en régimen de internado y bajo estricta vigilancia médica.

Las técnicas de ayuno total, practicadas con cierta periodicidad, proporcionan una extraordinaria depuración del organismo, a la vez que son cursos de serenidad y autodominio para el espíritu. El ayuno total se ha incorporado ya, como una técnica habitual para conseguir una vida útil más larga y, por ende, para conseguir una fructífera longevidad.

4. *Dieta muy pobre en hidratos de carbono*

Otra dieta restrictiva es la propuesta por el médico austríaco Wolfgang Lutz. Se basa en una muy baja ingesta de hidratos de carbono, tanto de monosacáridos (glucosa, fructosa, galactosa), disacáridos (sacarosa, lactosa) y polisacáridos (almidón, glucógeno). En cambio no limita la de lípidos y proteínas.

Los monosacáridos pasan directamente a la sangre. En cambio los di- y polisacáridos se metabolizan en sus monosacáridos, antes de pasar a la sangre y allí, mediante el concurso de la insulina, se forma el glucógeno que se acumula, especialmente, en el hígado y los músculos. El organismo recurre al glucógeno cuando necesita glucosa y no le es proporcionada por los alimentos.

La dieta Lutz argumenta que si la cantidad de insulina necesaria para pasar la glucosa a glucógeno no es suficiente, especialmente, por la ingesta abundante

de hidratos de carbono, aparecen enfermedades como son diabetes, obesidad, arterioesclerosis, infarto, cáncer, etc.

Para evitar todas estas enfermedades, propone una dieta muy pobre en hidratos de carbono, y libre ingesta de lípidos, proteínas y agua. La fruta la limita a una manzana al día y los hidratos de carbono juntos, como pan, harinas, patatas, pastas de sopa, arroz, pasteles, galletas, azúcares, miel, etc. tienen una cantidad límite de 50g. al día.

5. *Dieta parcial depurativa*

Se hace un día a la semana, preferentemente los viernes o sábados, tomando desayuno y cena normales y entre estas dos comidas, ayuno estricto de 10 a 12 horas, bebiendo 1,5l. de agua. Proporciona unos beneficios notables de depuración, especialmente del aparato digestivo y de los riñones.

Capítulo 9

Descripción de los tres elementos diferenciales de la dieta mediterránea

En el capítulo anterior se ha señalado la dieta mediterránea, como totalmente propicia para la salud y longevidad. De sus componentes hay tres que son claves y diferenciales: aceite de oliva, vino tinto y frutas.

En este capítulo se describen sus propiedades más características.

ACEITE DE OLIVA

Aceite de oliva virgen extra procedente del fruto del olivo, mediante molturación y posterior primer prensado. A la temperatura ambiente es un líquido transparente, de color amarillo algo verdoso, olor suave y sabor agradable. Su índice de acidez no supera el 0,5% de ácidos libres.

Aunque su composición varía bastante, según la procedencia geográfica, el valor medio del español en ácidos grasos y otros parámetros es el siguiente:

Palmítico	9,0%
Esteárico	1,0%
Oleico	80,5%
Linoleico	8,5%
Otros ácidos	1,0%
Insaponificable	1,0%
Índice de yodo	84
Índice de saponificación	192

De estos datos se puede deducir que se trata de un aceite no secante, de naturaleza semiinsaturada y estable a la oxidación en condiciones normales. Por otra parte, la fracción insaponificable es importante es importante y está constituida por escualeno, fitoesteroles, alcoholes triterpénicos y tocoferoles (vitamina E).

El aceite de oliva es el condimento lipídico más empleado en toda la cocina mediterránea y está íntimamente ligado a su civilización. Desde el punto de vista alimenticio y dietético es “el aceite por excelencia´”, hecho que ya nadie discute.

La cuenca mediterránea enmarca el hábitat en el que se produce el 98 por ciento del aceite de oliva. El olivo requiere un área templada y climatológicamente homogénea, resiste con dificultad temperaturas inferiores a 6°C y raramente pervive a altitudes superiores a los 400 metros.

España es el primer país productor mundial de aceite de oliva, con una cantidad media de entre 700.000 y 800.000 toneladas anuales y 250 millones de olivos cubriendo más de dos millones de hectáreas.

La Unión Europea establece diferentes denominaciones para cada uno de los distintos tipos de aceites de oliva, son las siguientes:

- Aceite de oliva virgen extra: de gusto absolutamente irreprochable, cuya acidez expresada en ácido oleico no podrá ser superior a 1 g. por 100 g.
- Aceite de oliva virgen: cuya acidez expresada en ácido oleico no podrá ser superior a 2 g. por 100 g.
- Aceite de oliva: constituido por una mezcla de aceite de oliva refinado y de aceite de oliva virgen, cuya acidez expresada en ácido oleico no podrá ser superior a 1,5 g. por 100 g.
- Aceite de orujo de oliva: constituido por una mezcla de aceite de orujo refinado y de aceites de oliva vírgenes, cuya acidez expresada en ácido oleico no podrá ser superior a 1,5 g. por 100 g.

En la composición del aceite de oliva, predomina su contenido en ácido oleico, de composición monoinsaturada, además de escualeno, vitamina E, provitamina A y antioxidantes. Todo este conjunto de materias le confieren unos efectos beneficiosos para la salud humana. Numerosos estudios ponen de manifiesto que el aceite de oliva disminuye el colesterol LDL e incrementa la fracción de colesterol transportada por las lipoproteínas de alta densidad (HDL), fracción protectora ya que favorece la eliminación del colesterol por vía biliar, lo que redunda en una reducción del riesgo de ateroesclerosis y retrasa la progresión de la enfermedad ya establecida. Asimismo se ha podido demostrar que su consumo, dentro de una dieta mediterránea, reduce la tensión arterial. Las enfermedades coronarias presentan mayor incidencia en países no consumidores de él. Proporciona al metabolismo corporal 8,8 calorías por gramo.

Aunque menos conocido y usado, tiene toda una antiquísima tradición para tratamientos de la piel, que se remonta a épocas muy remotas, en casos de heridas, llagas, eccemas, roces, escoceduras, quemaduras o inflamaciones. Actualmente, se le atribuyen las siguientes propiedades para la piel: emoliente, lubricante, reengrasante, calmante, vulnerario, antiinflamatorio, protector y antienvejecimiento. Bien se puede

afirmar, con toda propiedad, que la aplicación cutánea del aceite de oliva, ha venido siendo, desde tiempos inmemoriales, un verdadero tratamiento curativo y de belleza.

VINO TINTO

El vino es el producto resultante de la fermentación del zumo o mosto de la uva (Vitis vinifera), el cual contiene toda una serie de materias activas de enorme potencial biológico que son de gran utilidad, por lo que disfrutar de un buen vino puede ser, además de un placer propio de buena mesa, una beneficiosa ayuda para la salud y la longevidad.

El vino es una mezcla muy compleja pues, además de los componentes mayoritarios, agua y alcohol, contiene una serie de otras materias que, aunque minoritarias, son especialmente activas. Estas son:

• **Alfa-hidroxiácidos**, con un contenido entre 8 y 10 g/l. La proporción aproximada en estos componentes es como sigue:

Componentes	**%**
Ácido tartárico	60
Ácido láctico	20
Ácido málico	15
Ácido succínico	3
Otros (cítrico, glicólico, etc.)	2

Dan al vino tinto el gusto ácido.

• **Fenoles**, con un contenido entre 0,3 y 0,4 g/l, constituidos por proantocianos oligoméricos (PCO), derivados de catequinas (flaván-3-ol) y leucoantocianos (flaván-3,4-diol), (Figs. 1 y 2). En el vino están como ésteres de ácido gálico formando taninos.

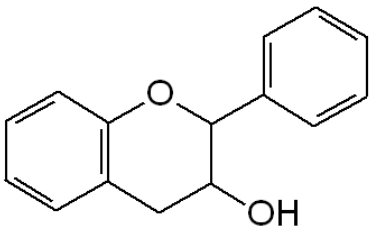


Figura 1. Flaván-3-ol

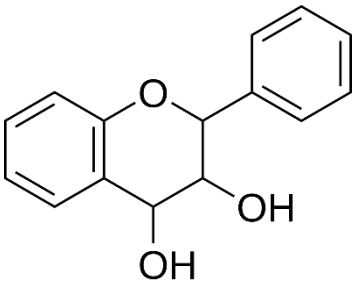


Figura 2. Flaván-3,4-diol

La acción más sobresaliente de estos fenoles es su fuerte carácter reductor y, hoy por hoy, representan los más eficaces neutralizantes de radicales libres oxidantes de origen vegetal. Además, debido a su estructura química, pueden atravesar las membranas celulares y neutralizar, así, radicales libres lipo e hidrosolubles en el protoplasma y núcleo de las células. Asimismo, está demostrado que las escleroproteínas que forman el tejido conjuntivo (colágeno, elastina) son protegidas por ellos, del ataque de radicales libres y de enzimas que las degradan (colagenasas y elastasas). También presentan un efecto de vitamina P sobre los capilares sanguíneos, por lo que regulan la permeabilidad y disminuyen su fragilidad. Son notables, igualmente, sus cualidades antiinflamatorias, antiedematosas y protectoras. Aumentan de forma notable, la respuesta inmunológica y actúan sobre las manchas hipercrómicas cutáneas.

• **Resveratrol**, en su configuración trans, es un potente fitoestrógeno de naturaleza polifenólica. (Fig. 3).

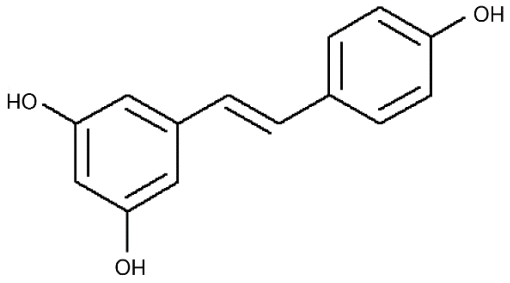


Figura 3. Trans-resveratrol

En general la concentración de resveratrol en vinos tintos es mayor que en vinos blancos. La concentración media de resveratrol en varias variedades tintas, en miligramos/litro, es la siguiente: pinot noir (6.25), merlot (5.05), cabernet sauvignon (1.71) y garnacha (2.86). Pero incluso dentro del mismo año y clase pueden variar sus concentraciones.

Retrasa las manifestaciones del envejecimiento y por su fuerte carácter reductor tiene efectos positivos sobre el estrés oxidativo. Aumenta, asimismo, la respuesta inmunológica: actúa sobre las manchas de la piel; regula la actividad de las glándulas sebáceas y atenúa los síntomas seborreicos y acneicos.

• **Materias hidroactivas**, entre las que cabe destacar a la glicerina, glucosa, fructosa, arabinosa y sacarosa. Ejercen una fuerte acción hidratante.

- **Antocianos**, son los colorantes que dan color a la uva tinta. Químicamente son flavonoides.

La riqueza alcohólica de los vinos tintos españoles está entre 11 y 14,5% en volumen.

Se aconseja beber el vino de la siguiente forma: tres días alternos a la semana, un vaso de unos 100 cc en el almuerzo y otros tres días un vaso en el almuerzo y otro en la cena. No tomar vino un día a la semana.

El vino ha sido recomendado desde la antigüedad, como bebida curativa. Es más, hasta la medicina tradicional y la farmacéutica de la época lo llegó a sustituir a medicamentos. Según las antiguas crónicas es tónico para la mente y el cuerpo, antídoto para la pena y la fatiga, productor de hambre, moderador de la digestión y creador de la felicidad.

FRUTAS

Seguidamente se da una relación de las más consumidas y apreciadas en España, detallándose sus cualidades y composición.

De ellas se aconseja tomar entre tres y cinco unidades diferentes y alternadas al día.

- **Aguacate (Persea gratissima fruit)**
  Poco conocido hasta fechas recientes, se ha convertido en un alimento muy cotizado, tanto por su sabor como por sus cualidades alimenticias. De alto contenido en proteínas y en un aceite semejante al de oliva, muy rico en ácido oleico. De ahí que sea un buen protector cardiovascular y baje las tasas de colesterol malo (LDL). Se ha comprobado, asimismo, que frena el proceso de envejecimiento de la piel, al retrasar la aparición de arrugas. Sus ácidos grasos protegen las células cutáneas del sol y reducen la inflamación y el envejecimiento cutáneo.

  Su valor calórico es alto a pesar de tener un bajo contenido en carbohidratos. Aporta vitaminas A, B_1, B_2, B_6, C, E y ácido fólico, además de minerales como Mg, Cu, Fe, Ca, K y P.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	210 Calorías
Agua	60%
Carbohidratos	4,7g
Grasas	14,3g
Proteínas	2,1g
Vitamina A	0,25mg
Grupo vit. B	0,70mg
Vitamina C	20,0mg
Vitamina E	3,30mg
Calcio	680mg
Cobre	0,30mg
Hierro	0,70mg
Magnesio	45,0mg
Fósforo	10,0mg
Potasio	680mg
Zinc	0,1mg

• **Albaricoque (Prunus armenica fruit)**

Fortalece el sistema defensivo y las funciones hepáticas. Es, además, un complemento ideal de la dieta para reponerse en estados de convalescencia. Su contenido alto en vitaminas A y C lo hace muy apropiado en tratamientos cutáneos y oculares.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	49 Calorías
Agua	84%
Carbohidratos	10,0g
Grasas	0,2g
Proteínas	0,8g
Vitamina A	1,4mg
Grupo vit. B	0,1mg
Vitamina C	12,0mg
Vitamina E	0,7mg
Calcio	20,0mg
Hierro	0,5mg
Magnesio	9,0mg
Fósforo	23,0mg
Potasio	410,0mg
Zinc	0,1mg

• Cereza (Prunus cerasus fruit)

Contiene casi todos los nutrientes, aunque sea en poca cantidad, lo que explicaría sus numerosas propiedades, entre ellas su eficacia para potenciar el sistema inmune.

Es la más azucarada de todas las frutas rojas; resulta también una buena fuente de vitamina C y bioflavonoides, lo que la convierte ya de por si en un excelente antioxidante. Pero lo que realmente la distingue como un alimento protector de la salud es, su contenido en ácido elágico, sustancia de acción antioxidante, del grupo de los polifenoles.

Las cerezas más oscuras contienen más hierro, magnesio y potasio que las otras variedades más claras, pero todas son una buena fuente de silicio y de provitamina A (beta-caroteno). El consumo de cerezas ayuda a reducir los niveles sanguíneos de ácido úrico, lo que puede evitar la gota.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	58 Calorías
Agua	82%
Carbohidratos	14g
Grasas	0,5g
Proteínas	0,8g
Vitamina A	0,5mg
Grupo vit. B	0,1mg
Vitamina C	8mg
Vitamina E	0,1mg
Calcio	15mg
Hierro	0,5mg
Magnesio	5mg
Fósforo	20mg
Potasio	250mg
Zinc	0,1mg

• Ciruela (Prunus domestica fruit)

Es una fruta energética y nutritiva que combate el estreñimiento y aporta materias esenciales para el organismo. Rica en carbohidratos, en vitaminas (B_1, B_2, C y E), así como en minerales (Fe, Ca, P, Mg, K, Zn); contiene una buena proporción de fibra y es pobre en lípidos y proteínas. Muy útil en dietas de adelgazamiento. Rebaja el colesterol malo y ayuda a controlar la tensión arterial.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	50 Calorías
Agua	85%
Carbohidratos	11,5g
Grasas	0,3g
Proteínas	0,7g
Vitamina A	17mcg
Grupo vit. B	0,6mg
Vitamina C	10mg
Vitamina E	0,3mg
Calcio	5mg
Hierro	0,25mg
Magnesio	7mg
Fósforo	45mg
Potasio	160mg
Zinc	0,2mg

• Chirimoya (Anana cherimolia fruit)

Se caracteriza por su valor nutritivo, fundamentalmente por el alto contenido en azúcares. Posee, también proteínas ricas en aminoácidos esenciales, así como vitaminas del grupo B y de la C. Es rica, asimismo, en minerales (Mg, Ca, K, Fe, Zn) fitoesteroles, taninos, flavonoides y pectinas. Su contenido alto en fibra favorece el tránsito intestinal y gracias a su poder antioxidante, previene las enfermedades degenerativas que adelantan el envejecimiento.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	70 Calorías
Agua	75%
Carbohidratos	17g
Grasas	0,3g
Proteínas	0,5g
Vitamina A	5mcg
Grupo vit. B	0,5mg
Vitamina C	12mg
Vitamina E	0,1mg
Calcio	3mg
Hierro	0,2mg
Magnesio	18mg
Fósforo	10mg
Potasio	260mg
Zinc	0,2mg

• Fresa (Fragaria vesca fruit)

Ocupa un puesto importante en la alimentación por su delicioso sabor y aroma pero, asimismo, gracias a sus valores nutritivos y cualidades medicinales.

La medicina moderna le reconoce numerosas propiedades, gracias a su contenido en vitamina C y minerales (Fe, Mg, P, K, Na, Ca). Es antifebrífuga, desintoxicante, diurética, antioxidante y reduce la tasa de colesterol malo.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	33 Calorías
Agua	75%
Carbohidratos	6,5g
Grasas	0,1g
Proteínas	1g
Vitamina A	0,1mg
Grupo vit. B	0,5mg
Vitamina C	15mg
Vitamina E	0,1mg
Calcio	24mg
Hierro	1mg
Magnesio	12mg
Fósforo	5mg
Potasio	10mg
Zinc	0,1mg
Sodio	2,0mg

• Granada (Punica granatum fruit)

Es una de las frutas más antioxidantes que dan crédito al viejo consejo hipocrático de hacer del alimento una medicina. Y es que en los últimos años se han realizado investigaciones gracias a las cuales se sabe que, entre otras propiedades, ayuda a neutralizar los efectos nocivos de los radicales libres previniendo la oxidación, purifica la sangre, evita la formación de placas de ateroma, alivia la acidez estomacal, ayuda a hacer la digestión, regula la presión sanguínea, tonifica el organismo, refuerza el sistema inmune y ayuda a prevenir la aparición de numerosas enfermedades, incluido el cáncer.

Gran parte de estas propiedades se deben a su alto contenido en ácido elágico y a las antocianinas (delfinina, cianidina, pelargonina) que frenan el envejecimiento y refuerzan el sistema inmunológico, al actuar sobre los enzimas protectores, como las sirtuinas.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	68 Calorías
Agua	85%
Carbohidratos	17g
Grasas	0,1g
Proteínas	0,1g
Vitamina A	5mcg
Grupo vit. B	0,5mg
Vitamina C	6mg
Vitamina E	0,2mg
Calcio	3mg
Hierro	0,3mg
Magnesio	0,1mg
Fósforo	0,1mg
Potasio	250mg
Zinc	0,2mg

• Higo (Ficus carica fruit)

Los higos, frescos o secos, son una buena fuente de benzaldehído, un agente anticancerígeno; además, son ricos en hierro, calcio, potasio, beta-caroteno y fibra.

Los frescos tienen un efecto vitalizante para todo el organismo y los secos actúan como laxantes.

Son muy digestivos porque contienen una sustancia llamada cradina que es un fermento digestivo y alto contenido en fibra, por ello también son utilizados como laxantes; ácidos orgánicos como el ácido cítrico, málico y acético; minerales como potasio, magnesio y calcio, y vitaminas B_1,B_2,B_3 y C.

Su alta proporción de calcio previene las osteoporosis.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	70 Calorías
Agua	75%
Carbohidratos	64g
Grasas	0,9g
Proteínas	3,3g
Vitamina A	0,1mcg
Grupo vit. B	1,5mg
Vitamina C	1,2mg
Vitamina E	0,2mg
Calcio	150mg
Hierro	2mg
Magnesio	68mg
Fósforo	67mg
Potasio	100mg

• Kiwi (Actinidia chinensis fruit)

Esta fruta es muy rica en vitamina C, ya que un solo kiwi cubre las necesidades diarias de ella. También es rica en luteína. Ambos componentes son antioxidantes, por lo que favorecen la prevención de enfermedades degenerativas y del envejecimiento prematuro. También contiene inositol, una sustancia eficaz para combatir la diabetes. Está comprobado que, esta fruta proporciona vitaminas y minerales para mantenerse sano y en buena forma. Por otra parte, forma parte de la fruta a tomar para seguir dietas adelgazantes y, además, estimula la digestión por su contenido en ictinidina, un enzima que ayuda a digerir las proteínas.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	60 Calorías
Agua	83%
Carbohidratos	15g
Grasas	0,5g
Proteínas	1,1g
Vitamina A	4mcg
Grupo vit. B	0,4mg
Vitamina C	93mg
Vitamina E	1,5mg
Calcio	35mg
Hierro	0,3mg
Magnesio	17mg
Fósforo	34mg
Potasio	315mg
Zinc	0,15mg

• Mandarina (Citrus nobilis fruit)
Sus materias más destacadas y activas son:

· Citroflavonoides, en especial, neohesperidina, naringina, hesperidina y rutina.
· Vitaminas C, A, B.
· Carotenos y pigmentos carotenoides.
· Ácidos orgánicos como cítrico, málico y ascórbico, que dan el clásico gusto ácido.
· Carbohidratos y pectinas.

Su importancia radica en la riqueza en vitaminas, en especial C, A y betacarotenos; los ácidos orgánicos, los más abundantes de naturaleza alfa-hidroxiácidos o alfa-cetoácidos; los flavonoides, de alto poder antioxidante, antirradicales y protectores de los capilares; aceite esencial, con potente acción desinfectante y calmante; los carbohidratos y pectinas le confieren unas buenas propiedades alimenticias.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	50 Calorías
Agua	85%
Carbohidratos	13,5g
Grasas	0,3g
Proteínas	0,8g
Vitamina A	35mcg
Grupo vit. B	0,5mg
Vitamina C	27mg
Vitamina E	0,2mg
Calcio	37mg
Hierro	0,15mg
Magnesio	12mg
Fósforo	20mg
Potasio	165mg
Zinc	0,1mg

• Mango (Mangifera indica fruit)
Sus principales componentes son:

· Carbohidratos
· Pectinas
· Ácidos orgánicos (cítrico, málico)
· Vitaminas, especialmente provitamina A, C, E y algunas del grupo B.
· Flavonoides

Su contenido en beta-caroteno o provitamina A es mayor que en las propias zanahorias.

Tiene propiedades nutritivas, sedantes y descongestivas. Ejerce una buena acción sobre los huesos, dientes, sangre, el sistema inmunológico, el cabello y la piel; también sobre los ojos

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	60 Calorías
Agua	83%
Carbohidratos	15g
Grasas	0,4g
Proteínas	0,8g
Vitamina A	54mcg
Grupo vit. B	1mg
Vitamina C	37mg
Vitamina E	0,9mg
Calcio	11mg
Hierro	0,15mg
Magnesio	10mg
Fósforo	14mg
Potasio	170mg
Zinc	0,1mg

• Manzana (Pyrus malus fruit)

Es una de las frutas más consumidas, polivalentes, versátiles y sanas. El refrán popular ya lo dice: si quieres tener vida sana toma al día una manzana.

Posee un alto contenido en materias activas, entre las que cabe destacar a las siguientes:

· Hidratos de carbono (sacarosa y almidones).
· Pectina.
· Alfa-hidroxiácidos (málico, cítrico, láctico).
· Antioxidantes (vitamina C, quercitina).
· Minerales (Ca, Fe, K, Mg, P).

Tiene propiedades antioxidantes, por su contenido en quercitina y vitamina C; ayuda a mantener hidratada la piel, regula el azúcar en la sangre; previene el estreñimiento y la diarrea; es diurética; mantiene sanas las encías; favorece la digestión; activa las defensas; baja la tasa de colesterol malo; y cuida el corazón.

Los dietólogos aconsejan tomarla sin pelar, ya que sus antioxidantes se encuentran, especialmente, en la piel.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	52 Calorías
Agua	84%
Carbohidratos	13g
Grasas	0,9g
Proteínas	0,3g
Vitamina A	36mg
Grupo vit. B	0,1mcg
Vitamina C	3,5mg
Vitamina E	0,7mg
Calcio	6mg
Hierro	0,3mg
Magnesio	7mg
Fósforo	20mg
Potasio	110mg
Zinc	0,1mg

• Melocotón (Prunus pérsica fruit)

Presenta valiosas propiedades medicinales por su contenido en carotenos, hierro y cinc; este último es necesario para el sistema inmunológico y la curación de heridas. Tiene, asimismo una alta tasa de vitamina C. Estimula el apetito y cumple una función diurética. Tomado en ayunas regulariza el tránsito intestinal. Tiene, además, la propiedad de estimular la potencia sexual masculina.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	43 Calorías
Agua	84%
Carbohidratos	8,7g
Grasas	0,1g
Proteínas	0,6g
Vitamina A	30mcg
Grupo vit. B	1mg
Vitamina C	10mg
Vitamina E	2mg
Calcio	8mg
Hierro	0,4mg
Magnesio	9mg
Fósforo	0,3mg
Potasio	2mg
Zinc	0,2mg

• Melón (Cucumis melo fruit)

Es una típica fruta estival pues resulta muy hidratante, refrescante y demulgente. Contien 80% de agua, provitamina A, vitamina C y potasio. Es una fruta de pocas calorías, rica en fibra y otras materias bioactivas para la salud. Puede afirmarse de ella que es agua con vitaminas y resulta muy interesante en la época de calor para las personas mayores, ya que en ellas, está disminuida la sensación de sed. Además de este carácter refrescante, resulta excelente en aquellas personas con retención de líquidos, hipertensas o con problemas sanguíneos y del corazón, por su contenido en flavonoides. Su aporte en fibra regula el tránsito intestinal.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	52 Calorías
Agua	80%
Carbohidratos	13g
Grasas	0,1g
Proteínas	0,5g
Vitamina A	5mcg
Grupo vit. B	0,5mg
Vitamina C	35mg
Vitamina E	0,2mg
Calcio	16mg
Hierro	0,4mg
Magnesio	12mg
Fósforo	2mg
Potasio	320mg
Zinc	0,1mg

• Naranja (Citrus aurantium fruit)

Actualmente se puede considerar a la naranja, como una de las frutas más consumidas y con mejores propiedades alimenticias y tratantes. Sus componentes más destacados y activos son:

· Citroflavonoides, en especial, neohesperidina, naringina, hesperidina y rutina.
· Vitaminas C, A, B; carotenos y pigmentos carotenoides.
· Ácidos orgánicos como cítrico, málico y ascórbico, que dan el clásico gusto ácido a la naranja.
· Carbohidratos y pectinas.

Es una excelente fuente de vitamina C. Los cítricos en general, y la naranja en particular, fueron considerados como “milagrosos” hasta principios del siglo XX. Este fenómeno se debió al descubrimiento del efecto antiescorbútico de estas frutas.

Por su contenido en vitamina C ayuda a la absorción del hierro en la dieta, colabora en la síntesis de neurotransmisores cerebrales y es un antioxidante celular.

Es importante su consumo en fumadores, mujeres que toman anticonceptivos orales, y tras sufrir lesiones o heridas.

La alta tasa de bioflavonoides que contiene favorece al tejido conjuntivo y gracias a ellos, la piel permanece durante más tiempo tersa y joven.

Es considerada la fruta más saludable pues reduce el colesterol malo, ayuda a eliminar toxinas y previene la diabetes.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	46 Calorías
Agua	85%
Carbohidratos	13g
Grasas	0,3g
Proteínas	1,1g
Vitamina A	35mcg
Grupo vit. B	0,5mg
Vitamina C	47mg
Vitamina E	0,2mg
Calcio	28mg
Hierro	0,15mg
Magnesio	11mg
Fósforo	28mg
Potasio	185mg
Zinc	0,1mg

• Palosanto o caqui (Piospyrus kaki fruit)

Actúa como un potente antioxidante y su consumo resulta especialmente beneficioso para la vista. Su riqueza en fibra contribuye a modular la absorción de grasas y facilita, además, el tránsito intestinal. El alto contenido en hidratos de carbono la convierte en una fruta de elevado aporte calórico.

Es de destacar su buena cantidad de beta-caroteno, vitamina A y licopeno que ayudan a prevenir enfermedades crónicas y cardiovasculares.

También tiene una alta tasa de compuestos fenólicos, las proantocianidinas, que le confieren acciones antisépticas.

Es de señalar, asimismo, sus beneficios para una función adecuada de la retina, lo que mejora la visión; influye sobre la fertilidad; y actúa sobre el desarrollo óseo. Es, asimismo, una buena fuente de minerales como fósforo y potasio.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	70 Calorías
Agua	79%
Carbohidratos	16g
Grasas	0,3g
Proteínas	0,6g
Vitamina A	250mg
Grupo vit. B	0,3mg
Vitamina C	16mg
Vitamina E	0,7mg
Calcio	8mg
Hierro	0,3mg
Magnesio	8mg
Fósforo	20mg
Potasio	175mg
Zinc	0,2mg

• **Papaya (Carica papaya fruit)**

Presenta un alto porcentaje de enzimas, especialmente, la papaína; tiene pocas calorías; estimula la digestión de las proteínas y grasas; desintoxica y depura. Muy apropiada para dietas adelgazantes.

Sus componentes activos principales son:

· Papaína, un enzima proteolítico.
· Carbohidratos.
· Pectinas.
· Ácidos orgánicos.
· Vitaminas A, B, C y E.
· Minerales, sobre todo K, P, Mg, Ca y Fe.

Además de las propiedades ya apuntadas, actúa como antihelmíntico y en Dermatología contra las verrugas, eccemas, excrecencias y psoriasis.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	40 Calorías
Agua	81%
Carbohidratos	11g
Grasas	0,3g
Proteínas	0,5g
Vitamina A	47mcg
Grupo vit. B	0,6mg
Vitamina C	61mg
Vitamina E	0,3mg
Calcio	20mg
Hierro	0,25mg

Magnesio	21mg
Fósforo	10mg
Potasio	185mg
Zinc	0,1mg

• Pera (Pyrus communis fruit)

Una pera madura, cosechada entre finales de junio y mediados de octubre (depende de las variedades), contiene por término medio más de un 80 por ciento de agua, de un 10 a un 12 por ciento de azúcares y un 0,5 de ácidos orgánicos. El aporte de vitaminas no resulta muy alto, pero los componentes nutritivos son de notable valor dietético, que se mantiene con pocas pérdidas varios meses después de la cosecha.

Su contenido en azúcares, junto con la vitamina B_6 y el magnesio, influyen positivamente en la síntesis de serotonina, llamada hormona de la felicidad. Favorece la secreción de los jugos gástricos y es una fuente importante de fibra que regula el tránsito intestinal.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	55 Calorías
Agua	82%
Carbohidratos	12g
Grasas	0,4g
Proteínas	0,4g
Vitamina A	2mcg
Grupo vit. B	0,2mg
Vitamina C	5mg
Vitamina E	0,5mg
Calcio	9mg
Hierro	0,4mg
Magnesio	7mg
Fósforo	18mg
Potasio	10mg
Zinc	0,05mg

• Piña tropical (Ananas sativa fruit)

Fruta muy valorada por su bajo contenido calórico y su riqueza vitamínica. Contiene bromelina, un enzima proteolítico que facilita la digestión, en especial, después de haber tomado comidas copiosas. Muy rica en fibra, lo que explica sus propiedades laxantes y desintoxicantes. Por vía externa posee efectividad en el tratamiento de infecciones cutáneas que se manifiestan con durezas córneas. Por otra parte, tiene propiedades diuréticas, emenagogas, vermífugas y anticelulíticas.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	50 Calorías
Agua	80%
Carbohidratos	13g
Grasas	0,1g
Proteínas	0,6g
Vitamina A	30mcg
Grupo vit. B	0,8mg
Vitamina C	50mg
Vitamina E	35mcg
Calcio	13mg
Hierro	0,3mg
Magnesio	12mg
Fósforo	8mg
Potasio	110mg
Zinc	0,15mg

• Plátano (Musa paradisiaca fruit)

El plátano verde contiene gran cantidad de almidón y conforme va madurando, éste se transforma en monosacáridos y disacáridos, entre los que destacan sacarosa y glucosa. Por esta transformación, el plátano es un alimento muy nutritivo.

Como materias activas principales del plátano deben destacarse las siguientes:

· Hidratos de carbono (sacarosa, almidón y glucosa).
· Vitaminas y provitaminas (beta-caroteno y grupos B, C y E). Es de destacar su alto contenido en ácido fólico.
· Minerales (Ca, K, Mg, P y Zn).
· Materias tampón capaces de regular el pH.

Se le reconocen propiedades nutritivas, hidratantes, remineralizantes, protectoras, antirradicales y reguladoras del pH (efecto buffer). Su contenido en triptófano, un aminoácido esencial, ayuda a la relajación y su riqueza en fibra mejora el tránsito intestinal. Según estudios clínicos, las personas que toman alimentos ricos en potasio, como es el plátano, tienen menos posibilidades de sufrir un ictus.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	80 Calorías
Agua	77%
Carbohidratos	23g
Grasas	0,35g
Proteínas	1,1g
Vitamina A	20mcg
Grupo vit. B	1,6mg
Vitamina C	9mg
Vitamina E	25mcg
Calcio	10mg
Hierro	0,3mg
Magnesio	27mg
Fósforo	22mg
Potasio	470mg
Zinc	0,15mg

• Sandía (Citrullus vulgaris fruit)

Esta fruta es la que presenta mayor contenido de agua, hasta un 90%. Además, aporta otras materias muy interesantes para la salud, ya que tiene sales minerales, con predominio de las de potasio y magnesio; vitaminas; así como licopeno que es uno de los componentes estrella de la sandía y responsable de otorgarle este color rosáceo. Este caroteno con potente acción antioxidante; dicho efecto se relaciona con la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y también de cáncer, especialmente, el de próstata.

Resulta una fruta interesante en la época de calor para las personas mayores, ya que éstas tienen la sensación de sed disminuida y resulta ser un alimento muy hidratante. Al margen de su carácter refrescante, esta fruta es, además, excelente para aquellas personas con retención de líquidos, hipertensión o problemas sanguíneos y de corazón. Además, al aumentar la producción de orina, su consumo está indicado en personas con cálculos renales o ácido úrico elevado.

Recientes estudios indican que el consumo de sandía relaja el ritmo cardíaco y reduce los dolores musculares.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

Energía	20 Calorías
Agua	90%
Carbohidratos	4,5g
Grasas	0,1g
Proteínas	0,3g
Vitamina A	3mcg
Grupo vit. B	0,3mg
Vitamina C	30mg
Vitamina E	0,1mg
Calcio	8mg
Hierro	0,3mg
Magnesio	11mg
Fósforo	1mg
Potasio	90mg
Zinc	0,1mg

• Uva (Vitis vinifera fruit)

El zumo de uva contiene una serie de materias activas de gran potencial biológico, entre las que cabe destacar:

· Carbohidratos (glucosa, fructosa).
· Taninos fenólicos.
· Resveratrol, potente fitoestrógeno antioxidante.
· Minerales.
· Vitaminas.

De las dos variedades de uva: blanca y tinta, esta última es la más rica en principios activos, especialmente resveratrol que impide la oxidación del colesterol bueno al malo que es el que provoca la arterioesclerosis y la formación de trombos sanguíneos; tiene, además, la capacidad de eliminar radicales libres, generados por el propio metabolismo y las agresiones del medio ambiente.

La uva es un excelente remedio para eliminar toxinas, purificar el organismo y embellecer la piel. Aporta energía y combate la debilidad y la fatiga, gracias a sus azúcares simples que pasan directamente a la sangre, sin necesidad de ser digeridos. Limpia el hígado y facilita la labor de filtraje de desechos y toxinas. Por otra parte, sus beneficios no se han acabado de descubrir. Un estudio reciente ja demostrado que beber un zumo de uvas negras dos veces al día puede retrasar el desarrollo de las enfermedades coronarias, ya que retarda la oxidación del colesterol bueno a malo.

Valor nutricional por 100g de la parte comestible

		Blanca	Tinta
Energía	Calorías	65	67
Agua	%	80	78
Carbohidratos	g	16	15,5
Grasas	g	0,2	0,2
Proteínas	g	1,5	1,7
Vitamina A	mcg	3	3
Grupo vit. B	mg	0,1	0,15
Vitamina C	mg	2,0	2,5
Vitamina E	mg	1,5	1,5
Calcio	mg	17	4
Hierro	mg	0,3	0,7
Magnesio	mg	10	4
Fósforo	mg	10	15
Potasio	mg	250	320
Zinc	mg	0,1	0,1

Capítulo 10

La obesidad en la tercera edad

Al llegar a la vejez pueden presentarse dos estados contrapuestos: perder peso por la eliminación de masa muscular o ganarlo, debido a la acumulación de grasa.

La obesidad consiste esencialmente en un simple acúmulo de tejido adiposo que generalmente no causa transformaciones en los demás tejidos del organismo pero satura todos los espacios disponibles.

Se presenta como fenómeno biológico propio de individuos en los cuales su anabolismo supera a su catabolismo, modificando de esta manera el equilibrio ponderal del cuerpo.

En líneas generales, el costo calórico del peso corporal viene reflejado por la siguiente fórmula:

Energía suministrada por los alimentos = Energía eliminada ± Energía acumulada

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha dictado la norma para determinar el grado de obesidad, según el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) que se halla mediante el siguiente cociente:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso en Kilos}}{\text{Altura}^2 \text{ en metros}}$$

Así, si una persona pesa 55Kg y mide 1,60m de altura, su IMC será:

$$\frac{55}{1{,}60 \times 1{,}60} = 21'5$$

Si el IMC es de hasta 25, no hay obesidad. Entre 25 y 30, debe considerarse como una preobesidad. Si es superior a 30, hay que diagnosticar obesidad.

QUÉ CAUSAS CONTROLAN EL PESO DEL ORGANISMO

Las variaciones de peso, se deben, fundamentalmente, a los cuatro motivos que se relacionan a continuación:

Motivo 1º. El individuo que es capaz de consumir grandes cantidades de alimento sin engordar. Puede tener un sistema glandular hiperactivo, el cual quema inmediatamente la energía liberada del alimento ingerido.

Motivo 2º. La persona suele consumir cantidades moderadas de alimento, pese a lo cual lucha continuamente contra el exceso de peso. Tal vez posea un sistema glandular hipoactivo, particularmente el tiroides, que no utiliza completamente la energía potencial liberada por el alimento, y este exceso de energía potencial va siendo almacenada en forma de grasa.

Motivo 3º. No todas las personas tienen exactamente iguales los órganos. Y este simple hecho puede tener una enorme importancia en el exceso de peso. Teóricamente, el hombre tiene un intestino delgado de 6,5 m, a través del cual absorbe los nutrientes del alimento que toma. Si se considera un individuo que tenga 7,5 m, de tracto intestinal apto para la absorción de alimentos, es decir, que posee una capacidad de absorción de un 15% superior en cada comida que ingiere. Por tanto, si toma una cantidad idéntica de alimento y hace exactamente el mismo ejercicio físico que el normal, ganará peso. En cambio, el individuo que tiene un intestino de sólo 5,8 m, podrá comer más cantidad de alimento sin engordar, porque su organismo es bastante más ineficaz, comparativamente, para poder extraer los nutrientes de los alimentos ingeridos.

En este hecho se basa, precisamente, un método actual para lograr adelgazamientos en personas en las que han fracasado otros; es el procedimiento denominado del "By Pass", consistente en acortar el intestino delgado mediante intervención quirúrgica.

Motivo 4º. El ejercicio físico y la profesión son también determinantes. Así, se ha comprobado, experimentalmente, cuántas calorías necesitan cada 24 horas las personas que desarrollan varios grados de actividad, o un determinado trabajo durante 8 horas diarias. Una persona de trabajo sedentario necesita de 2.400 a 2.600 calorías, si es hombre, y de 1.800 a 2.200 calorías si es mujer.

En cambio, si el trabajo requiere caminar y otras actividades semejantes, como en el caso de ciertos empleados de comercio o de la señora que hace los trabajos de su casa, se precisan de 2.400 a 2.800 calorías si se trata de un hombre, y de 2.200 calorías, si se trata de una mujer.

Un obrero manual requiere 2.700 a 3.200 calorías diarias, y una lavandera, de 2.400 a 2.700 calorías. Un peón puede necesitar, según la dureza de su trabajo, de 3.200 a 4.000 calorías, o incluso más, cuando el trabajo sea extremadamente intenso.

MEDIDAS PARA CONSERVAR O CONSEGUIR EL PESO IDEAL

Después de las razones aducidas por las que el organismo acumula grasas, es relativamente fácil proponer una serie de medidas para conservar o conseguir el peso ideal.

Son las siguientes:

1. *Ayuno moderado*
   El ayuno moderado se recomienda de forma rutinaria en gran número de estados patológicos, a fin de restaurar la normalidad del organismo. Es, asimismo, un buen principio de ayuno moderado, el no levantarse nunca de la mesa, estando completamente saciado.

2. *Ejercicio físico*
   No existe ningún programa completo de adelgazamiento en el que no se exponga el efecto del ejercicio físico sobre la pérdida de peso. En primer lugar, se ha de comprender que es absolutamente necesario realizar un ejercicio físico de rutina, no sólo para perder peso, sino también para mantenerse en un buen estado de salud.

3. *Actitud mental positiva*
   Una actitud mental positiva y una marcada voluntad, harán que el programa de reducción de peso resulte fácil de seguir. De esta forma el éxito estará asegurado, y con ello se logrará una buena y no recuperable pérdida de peso.

4. *Bebidas hiperproteicas*
   La dieta sugerida de este programa de reducción de peso requiere el empleo de una bebida hiperproteica entre las comidas. Estas bebidas están en el comercio, generalmente en forma concentrada o sólida, y se disuelven con la cantidad correspondiente de agua en el momento del uso. Muchas de ellas se basan en la combinación de las proteínas de la leche con proteínas de origen vegetal.

5. *Dieta alimenticia aconsejada*
   Para obtener una reducción de peso es aconsejable la siguiente dieta:

   Desayuno

   ½ taza de salvado dietético o copos de avena.
   ½ taza de semillas de cereales integrales tostados, sin azúcar.
   4 cucharadas de leche.
   2 cucharadas de yogur entero o natural.
   Añádase agua hasta obtener la consistencia deseada.

   Tentempié de media mañana

   2 cucharadas de proteínas y de 15 a 20g. de leche descremada en polvo y agua o zumo de hortalizas. Todo esto se puede substituir por una bebida hiperproteica.

Almuerzo

Carne o pescado asado; huevo o queso; verduras.

Cena

Tomar una sopa vegetal (sin espesarla con harina ni incorporarle pastas de sopa), verduras, un huevo duro y una rebanada de pan integral, eventualmente untada con margarina o mantequilla. Si se ha tomado huevo en el almuerzo no repetirlo en la cena.

Bebidas

La más recomendable es el agua. Son, asimismo, aptas las infusiones medicinales adelgazantes, como las preparadas con algas o malta. No debe añadirse azúcar ni miel, sí acaso un edulcorante acalórico.

Postres

Después de las comidas reseñadas, pueden tomarse postres con las siguientes frutas:
Albaricoques, manzanas, cerezas, melones, melocotones, peras, piñas, mandarinas, pomelos, naranjas, limones, fresas, sandías, papayas y kiwis. Dichas frutas pueden substituirse por sus jugos no azucarados.

Aclaración importante: Nótese que en esta dieta propuesta, se limitan mucho los hidratos de carbono, como son los azúcares, harinas, pastas de sopa, féculas o almidones.

RECORDANDO ENSAYOS REALIZADOS

A mitad de la década de los 80 del pasado siglo XX tomamos parte en unas pruebas sobre alimentos, realizadas en los Laboratorios del Hospital Clínico de Barcelona, mediante una técnica novedosa en aquella época: la Cromatografía en Capa Fina.

Seguidamente, se muestran tres cromatogramas, uno sobre varias clases de leches; otra sobre embutidos cárnicos; el tercero con diversos tipos de pescados (Figs. 1, 2, 3), la mayor sorpresa nos la proporcionó, el alto contenido de ésteres de colesterol del calamar; en cambio, las clases de pescado con espinas, no lo contienen, o en muy baja proporción.

Por otra parte dichos estudios sirvieron para aclarar muchas dudas que se tenían sobre el verdadero valor energético y medicinal de los alimentos.

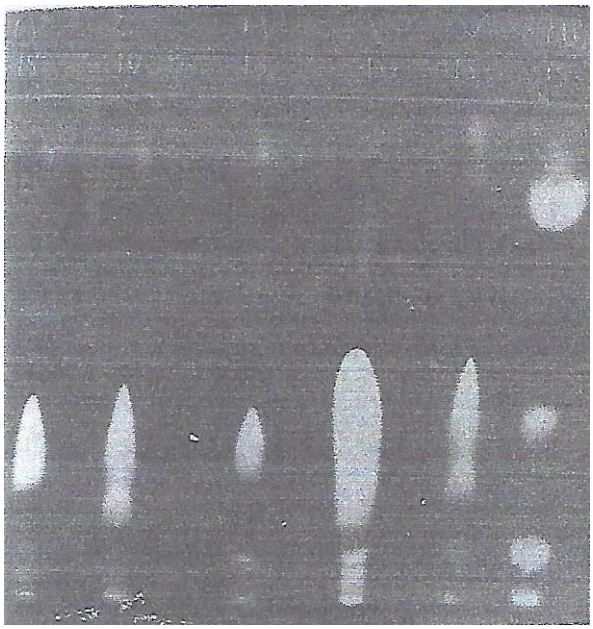


Figura 1. Cromatograma de lípidos neutros de varias clases de leches.

Cantidad usada: 10 lambdas del extracto clorofórmico-metanólico (2:1) de 2 g de cada muestra en 10 ml. de este disolvente.

Técnica: Cámara sobresaturada; un recorrido de 15 cm sobre Silicagel G.

Revelado: Con ácido fosfomolíbdico. La foto es el negativo de la placa.

Explicación: De izquierda a derecha, leche de almendras, condensada, mujer, Pelargón y vaca, la sexta columna es el control de suero sanguíneo. La fracción mayoritaria corresponde a triglicéridos y muy especialmente en el Pelargón.

Aclaración: Lambda es una medida volumétrica equivalente a una millonésima de litro (10^{-6}), es decir a un microlitro (mcl).

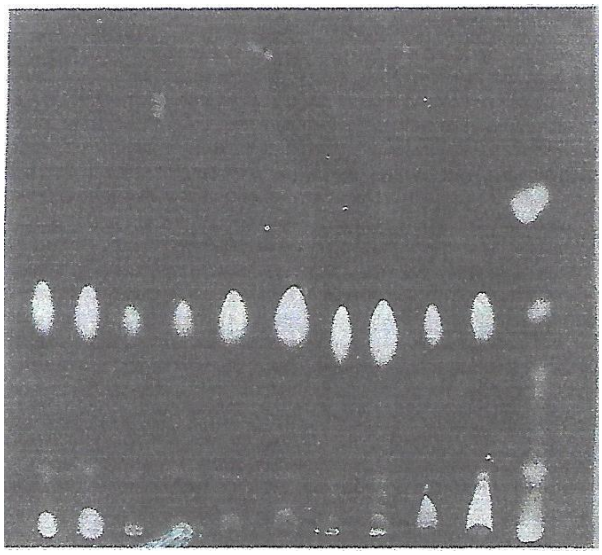


Figura 2. Cromatograma de lípidos neutros de varios embutidos cárnicos.

Cantidad usada: 10 lambdas del extracto clorofórmico-metanólico (2:1) de 1 g de embutido en 10 ml. de este disolvente.

Técnica y revelado: Igual que en la figura anterior.

Explicación: De izquierda a derecha, las dos primeras columnas pertenecen a bayona, butifarra catalana, chorizo, foie-gras y salchichón. La de la derecha es el control de suero.

La fracción más importante que puede observarse, corresponde a los triglicéridos, mayor en el chorizo, seguido de la bayona y el foie-gras

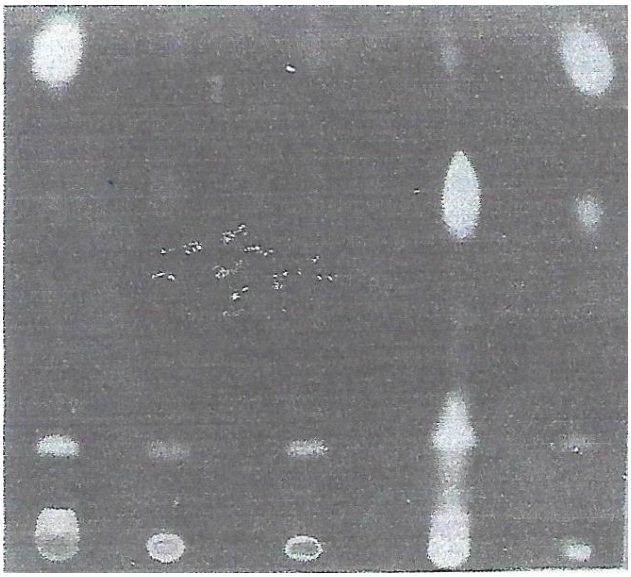


Figura 3. Cromatograma de lípidos neutros de diversos pescados.

Cantidad usada: 20 lambdas del extracto clorofórmico-metanólico (2:1) de 1 g de muestra en 10 ml. de este disolvente.

Técnica y revelado: Igual que en la figura anterior.

Explicación: De izquierda a derecha, calamar, merluza, rape, sardina y control de suero. La sardina contiene una buena proporción de triglicéridos; en el calamar en cambio, se observa una gran cantidad de ésteres de colesterol.

Capítulo 11

Importancia de las actividades corporal y psíquica en Geriatría

El cuerpo humano es una maravillosa máquina adaptada para el movimiento y el ejercicio. Ambos son, no sólo necesarios para el desarrollo normal de la vida, sino que sirven también para mantener un equilibrio físico y psíquico.

El sobrante energético corporal debe eliminarse, precisamente, mediante actividades de tipo manual y anímico; de no ocurrir así, dicho superávit energético se transforma en material de reserva, en forma de lípidos, con lo que aparecen alteraciones a tres niveles muy bien definidos: aparato locomotor, sistemas cardiovascular y respiratorio; y en las relaciones psicosomáticas. Por descontado, todos estos problemas se verán agravados con la edad.

MOLESTIAS Y DOLENCIAS DEBIDAS A LA INACTIVIDAD

Como se acaba de apuntar, las alteraciones debidas a la falta de actividad, se presentan en los tres niveles siguientes:

a) *Aparato locomotor,* con la inactividad aparecen en él, toda una larga serie de trastornos a niveles muscular, articular y óseo. Se presentan pérdidas importantes de la masa muscular, acompañadas de atrofias en las fibras, con disminución de la fuerza y movilidad; en las articulaciones surgen problemas debidos a inflamaciones (artritis) o degeneraciones (artrosis) que conllevan una pérdida de parte de su funcionalidad.
   Por otra parte, los huesos se vuelven más frágiles, con una mayor tendencia a las roturas y a la osteoporosis. En la columna vertebral, se presentan con mucha mayor frecuencia, las hernias discales y lumbares.
   En los pies, degeneraciones que conducen a diversos problemas de estática y de movimiento.

b) *Sistemas cardiovascular y respiratorio,* con la inactividad disminuye la frecuencia respiratoria y la cantidad de sangre que llega a los músculos, lo que conlleva una atrofia pulmonar con dificultades respiratorias, así como la aparición de problemas circulatorios (ateromas, hipertensión) y una menor capacidad para efectuar trabajos y de resistencia a los esfuerzos de tipo físico e intelectual.

c) Relaciones psicosomáticas, las influencias recíprocas entre el cuerpo y el espíritu resultan enormemente beneficiadas por el ejercicio. El adagio latino “mens sana in corpore sano”, se ha visto confirmado siempre, por la realidad de los hechos.

A cualquier edad, el ejercicio sirve de alivio a muy diversos problemas psíquicos. En la infancia, el movimiento casi constante, resulta necesario para la eliminación adecuada del sobrante energético corporal. En la juventud, será motivo de equilibrio en la más fogosa etapa de la vida. En los adultos, ha de constituir un modo de compensar la actividad profesional, que en esta etapa vital, se lleva gran parte del tiempo y esfuerzos. En la vejez, las actividades físicas adecuadas ayudan a llenar el tiempo libre y contribuyen a conservar toda una serie de atributos y características, que ayudarán a vivir más años en plena salud.

CONCEPTOS BIOQUIMICOS EN EL EJERCICIO

El cuerpo humano puede moverse mediante un sistema de contracción-descontracción de los músculos. Ahora bien, para efectuar este trabajo, según la primera ley de la termodinámica, hace falta el concurso de energía; dicha energía se obtiene, preferentemente, mediante el catabolismo de los hidratos de carbono y de los lípidos, a través del ciclo ATP (adenosintrifosfato o trifosfato de adenosina) y ADP (adenosindifosfato o difosfato de adenosina), tal como se esquematiza en la figura 1.

Por medio de este ciclo ATP-ADP, los seres vivos transfieren la energía necesaria para realizar trabajo, desde los sistemas productores de ella a los consumidores. El trabajo puede ser de naturaleza química, en la biosíntesis de las moléculas; de transporte activo, en la difusión osmótica intra e intercelular; o de contracción muscular, a fin de lograr movimientos. Es decir, que el ATP representa una forma de energía polivalente que las células pueden utilizar para la realización de cualquier tipo de trabajo. Siguiendo un símil de la vida diaria, se podría decir que el ATP desempeña un papel análogo al del dinero en economía; de ahí que se le identifique con la “moneda energética celular”.

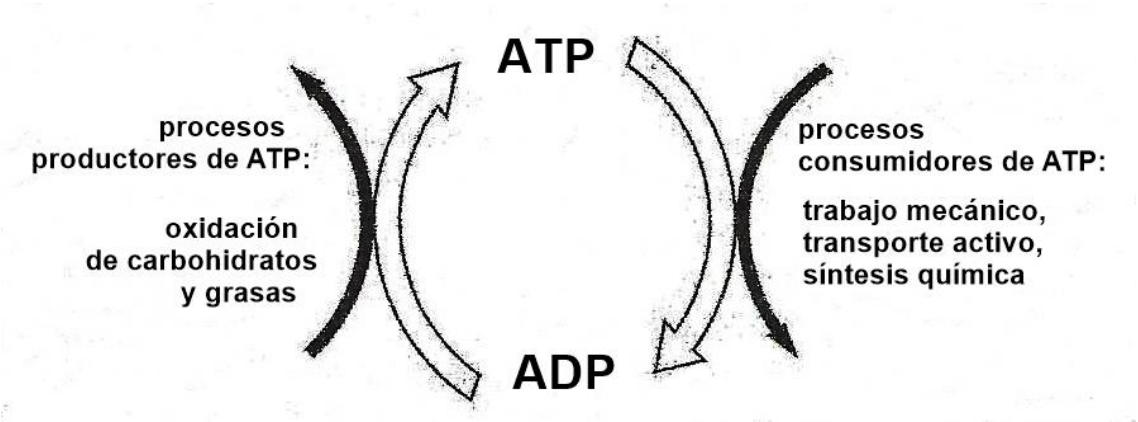


Figura 1. El ciclo ATP – ADP en la termodinámica del metabolismo celular.

El ATP actúa de forma cíclica en los tres tipos de trabajo enumerados, aportando la energía necesaria. En este proceso, el ATP, experimenta una escisión, convirtiéndose en

ADP (adenosindifosfato), con cesión de un grupo fosfato y liberación de energía, según la siguiente reacción exotérmica:

$$ATP = ADP + P + 7{,}3\ Kcal$$

Este proceso energético resulta ser renovable, ya que el ADP se puede refosforilizar mediante la oxidación de combustibles que liberen la energía necesaria para obtener nuevamente el ATP, con lo que se completa el ciclo de energía celular.

En esta regeneración del ATP se necesita un combustible, generalmente hidratos de carbono o lípidos, y el oxígeno como comburente. En el caso más común, en el que se consume glucosa, la reacción transcurre del siguiente modo:

$$Glucosa + 6\ O_2 + 36\ P + 36\ ADP = 6\ CO_2 + 36\ ATP + 42\ H_2O$$

Lo que significa que por cada molécula de glucosa consumida, se regeneran 36 de ADP, necesitándose el aporte de 6 de oxígeno.

El paso del ADP al ATP puede realizarse, asimismo, en condiciones anaeróbicas, es decir, sin la presencia del oxígeno, transcurriendo, entonces, del modo siguiente:

$$Glucosa + 2\ P + 2\ ADP = 2\ Ácido\ láctico + 2\ ATP + 2\ H_2O$$

En dicha reacción anaeróbica, por cada molécula de glucosa, sólo se regeneran 2 de ADP, lo que representa tener una efectividad 18 veces menor. Además, produce un metabolito, el ácido láctico, que se acumula, siendo el origen de una serie de trastornos. Esta diferencia de comportamiento entre las reacciones aeróbicas y anaeróbicas en la formación de ATP, se conoce como efecto Pasteur, quien lo descubrió hace ya más de un siglo, en el curso de sus investigaciones sobre los procesos de fermentación en la preparación del vino; resulta, sin embargo, ser una propiedad general de todas las células facultativas, incluidas las de los animales superiores, constituyendo un ejemplo de la regulación e integración de dos sistemas multienzimáticos.

CONSECUENCIAS FISIOLÓGICAS DEL EFECTO PASTEUR

Como se acaba de explicar, para realizar un movimiento los músculos necesitan consumir ATP que, por una parte, se forma en las mitocondrias celulares a partir del

oxígeno, glucosa y lípidos y, por otra, mediante regeneración del ATP a partir del ADP. Ahora bien, la capacidad de suministrar oxígeno por medio de la respiración es limitada.

Si se realiza un ejercicio cuya intensidad sea suficiente, el oxígeno aportado por la sangre, se está en una situación aeróbica, que es la correcta en la práctica de los ejercicios. Por contra, si la intensidad del movimiento requiere un aporte de ATP superior al que se puede formar por el oxígeno de la respiración, se entra, entonces, en una situación anaeróbica, poniéndose en marcha el segundo mecanismo de formación de ATP, sin el concurso del oxígeno.

Este segundo mecanismo de naturaleza anaeróbica, resulta 18 veces menos eficaz que el aeróbico y, además, produce como metabolito al ácido láctico, que provoca molestias localizadas en la masa muscular: las denominadas agujetas.

La consecuencia de todo ello es que, en general y a cualquier edad, debe tenderse a la práctica de ejercicios o movimientos que no sobrepasen la capacidad de aporte de oxígeno, por parte del aparato cardiorrespiratorio.

Es una razón más las ya aportadas, para desaconsejar la práctica de deportes duros de competición, con vistas a alcanzar una fecunda longevidad; lo que, por otra parte, será práctica obligatoria a partir de la edad madura.

El control aeróbico de los ejercicios se puede verificar mediante la frecuencia cardíaca. Actualmente, se considera que no debe excederse nunca de las 220 pulsaciones por minuto a cualquier edad. Con los años las frecuencias cardíacas alcanzables son las siguientes:

60 años	160ppm
70 años	150 ppm
80 años	140 ppm
90 años o más	130 ppm

Sin embargo, para que los ejercicios tengan un beneficio óptimo, la frecuencia cardíaca no debe sobrepasar el 80% de tales valores:

60 años	130ppm
70 años	120 ppm
80 años	110 ppm
90 años o más	100 ppm

CÓMO MANTENER LA FORMA FÍSICA

El permanecer inmóvil largos espacios de tiempo, tiene consecuencias muy negativas para la salud y, por ende, para la longevidad, por lo que es necesario moverse y practicar ejercicios dentro, naturalmente, de las posibilidades individuales para el mantenimiento

de una correcta forma física; lo que permitirá desarrollar las tareas cotidianas con eficacia.

Para alcanzar una fecunda longevidad, resulta imprescindible la práctica sistemática de ejercicios controlados según la edad y capacidad física. Dichos ejercicios se pueden encasillar en dos categorías: aquéllos que se practican al aire libre y los que se hacen en casa.

a) *Ejercicios fuera de casa* que se practican generalmente al aire libre. De ellos hay una gran variedad, aunque los más recomendados y apropiados para la longevidad son: andar 0,5 Km por una pendiente moderada; 1 Km en plan de marcha; 2 Km a paso normal; correr entre 3 y 5 Km en bicicleta; practicar la natación durante 15 minutos. Cualquiera de estos ejercicios debe realizarse diariamente; mejor alternándolos. Son, asimismo, muy recomendables la petanca, golf, tenis de mesa, navegación deportiva o la jardinería.
b) *Ejercicios a practicar en casa*, siendo la forma más natural y sencilla el estiramiento de los músculos. Con el sedentarismo propiciado por el actual estilo de vida, el ser humano ha ido perdiendo, progresivamente, el instinto del movimiento. Los endurecidos cuerpos de la gran mayoría de personas de los países del primer mundo, están perdiendo, incluso, la normal facultad de movimientos. Basta una simple comparación con los animales o con semejantes de culturas menos desarrolladas, para percatarse de lo torpes, encorsetados y limitados que se han vuelto los movimientos del adulto y, por descontado, del anciano.

Afortunadamente, existe hoy en día una actitud muy favorable y abierta para la práctica habitual de algún tipo de ejercicio físico. La forma más natural y sencilla para mejorar la movilidad y disipar el entumecimiento muscular, está en realizar cada día ejercicios de estiramiento, ya que mantienen al cuerpo flexible y, además, pueden practicarse a cualquier hora y lugar por personas de todas las edades.

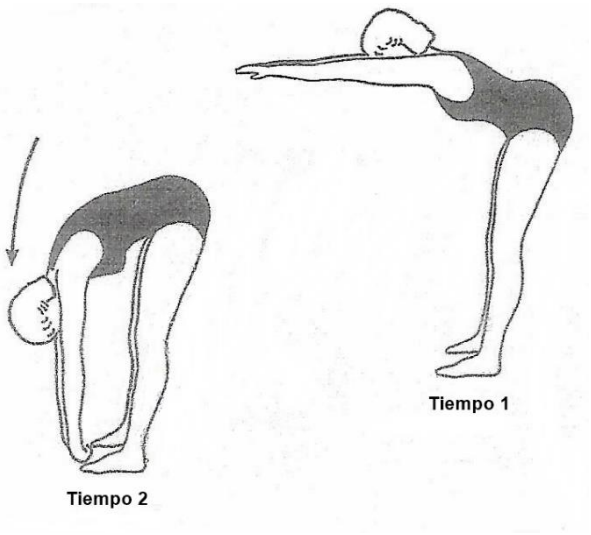
La iniciación de la práctica del estirado muscular, denominado también stretching, debe pasar por un correcto aprendizaje. Lo importante no es forzar los músculos hasta límites extremos. Cualquier estiramiento ha de ser limitado, sostenido durante unos 20 segundos y siempre indoloro. El sistema muscular tiene un reflejo antiestiramiento para prevenir roturas, de manera que, al sobrepasar determinados límites, el músculo tiende a encogerse. Por lo que debe adaptarse individualmente, según sea la flexibilidad y condición física, el movimiento de estirado muscular.

Aunque existen diversos manuales sobre ejercicios de estiramiento, es fácil crearlos según las condiciones de cada cual. En el ejercicio 1 se da un ejemplo ilustrativo de cómo realizar un ejercicio típico de estirado muscular, que puede repetirse varias veces diariamente.

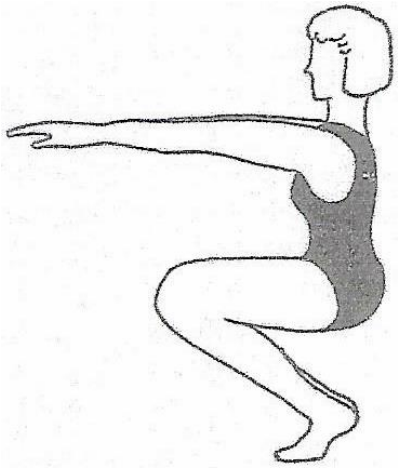
TABLA DE EJERCICIOS GIMNÁSTICOS

Es muy importante, asimismo, para mantener la forma física, la realización de una tabla gimnástica diaria, de manera que con ella se consiga mover la práctica totalidad de la musculatura corporal. Aunque exista una buena variedad de tales tablas programadas, seguidamente se da una de las que mejor se adapta a personas mayores. Debe efectuarse por las mañanas, al levantarse, y su duración es de unos 10 minutos. Cada ejercicio se repetirá 10 veces. Por descontado, de todos estos ejercicios cada persona debe practicar los que pueda, según sea su estado físico.

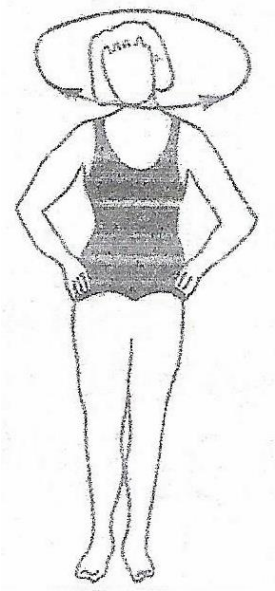
Ejercicio 1. Típico ejemplo de un estiramiento muscular. De no practicarse regularmente los músculos, con el paso del tiempo, se vuelven rígidos y aparecen dolores posturales.



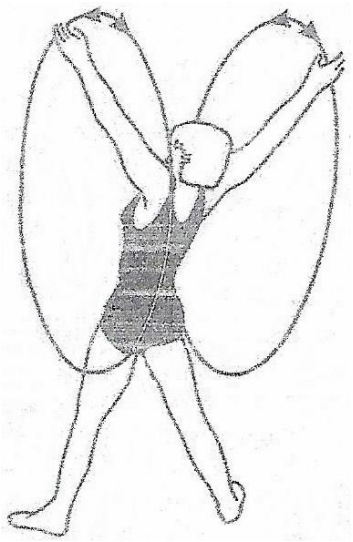
Ejercicio 2. Puesto de pie, inclinado hacia adelante y con los brazos extendidos, se procurará tocar el suelo con la punta de los dedos, sin doblar las rodillas.



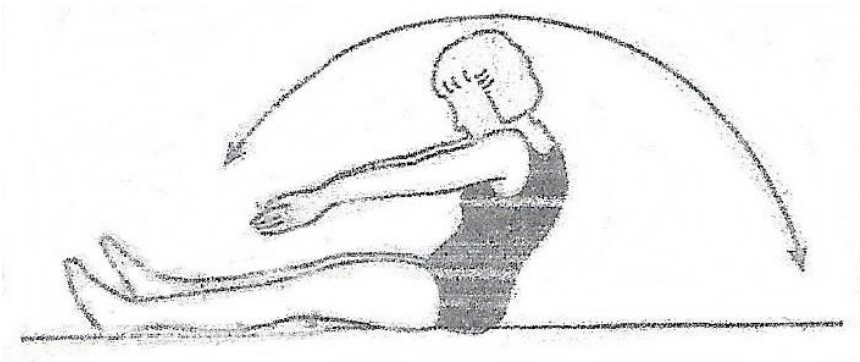
Ejercicio 3. Puesto en posición de firmes, flexionar las rodillas al máximo, mientras se extienden los brazos hacia adelante. Para no perder el equilibrio, deberá fijar la vista en un determinado punto.



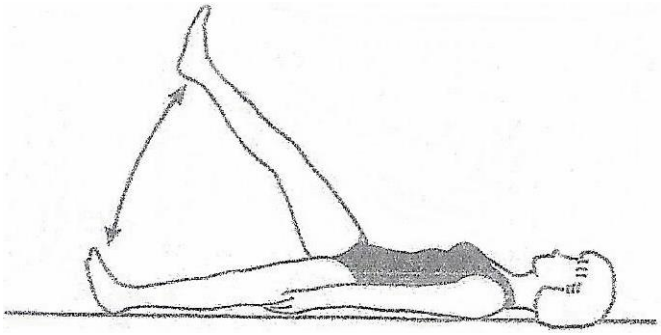
Ejercicio 4. Puesto en pie y las manos en las caderas, imprimir un movimiento de rotación a la cabeza, girando en un sentido y luego en el otro.



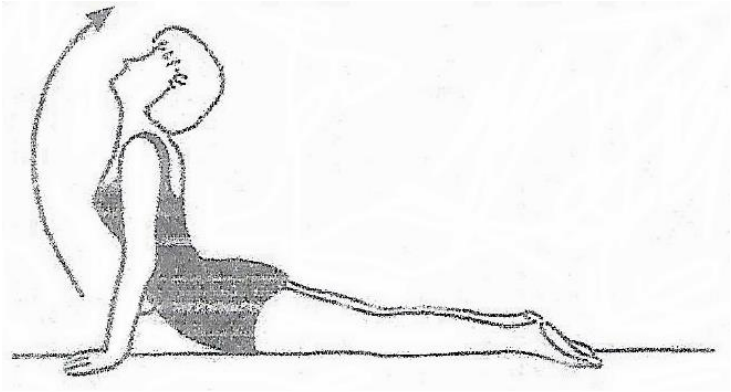
Ejercicio 5. Estando en pie con las piernas separadas, efectúese un movimiento de rotación con ambos brazos, primero en un sentido y después en el contrario.



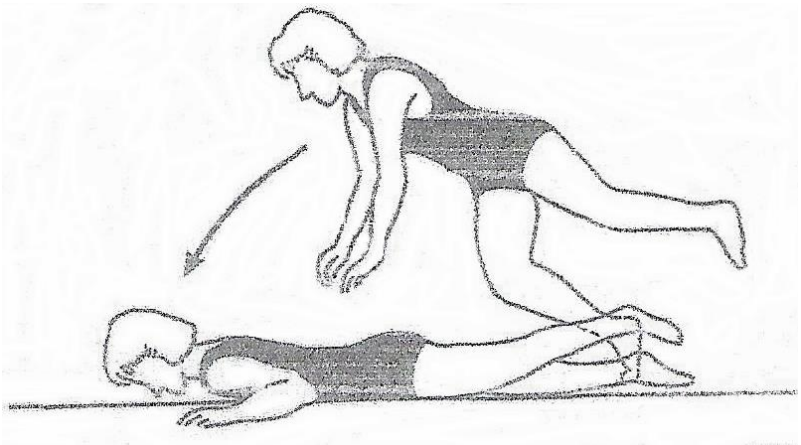
Ejercicio 6. Tumbado de espaldas, con los brazos pegados al cuerpo y los pies colocados en un punto de apoyo, levantarse, mientras se extienden los brazos, volviendo seguidamente a la posición inicial.



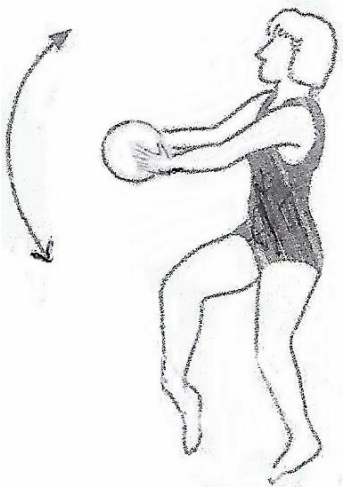
Ejercicio 7. Tumbado de espaldas, con los brazos pegados al cuerpo, se irá elevando lentamente la pierna derecha bien extendida, lo más arriba posible. A continuación, se va bajando lentamente la pierna. Hacer lo mismo con la pierna izquierda.



Ejercicio 8. Tumbado boca abajo, apoyar las manos en el suelo y, mediante la extensión de los brazos, ir levantando el busto, a la vez que se endereza la cabeza. Retornar lentamente a la posición inicial.



Ejercicio 9. Sobre un colchón, ejercitar caídas hacia adelante, apoyándose sobre los brazos. Cuando se esté entrenado, puede hacerse este ejercicio sobre el suelo.



Ejercicio 10. Estando de pie se coge una pelota entre las manos y se alzan los brazos a contraer la musculatura del abdomen, dar un paso hacia adelante con la pierna derecha formando un ángulo de 90º y volver a la posición inicial. Repetir el movimiento con la otra pierna. Hacer este ejercicio diez veces.

MASAJES COMPLEMENTARIOS

En muchas ocasiones conviene reforzar estos ejercicios con masajes, lo que constituye una opción saludable y eficaz para mejorar y resolver problemas puntuales, en especial, aquellos de tipo dérmico, calmante o circulatorio.

El masaje especializado para el tratamiento de toda una serie de trastornos, dolencias y traumas constituye una insubstituible ayuda y lo mismo puede decirse, para el que se aplica después de practicar cualquier deporte, ya sea por sus efectos defatigantes o, simplemente, tonificantes y calmantes.

Las cremas de masaje facilitan de forma notable, las clásicas maniobras de frotación, fricción, amasamiento y golpeteo, por su gran poder deslizante y ahorran esfuerzos innecesarios al masajista; además, contienen materias activas que provocan una activación de la circulación sanguínea, sobretodo a nivel periférico, lo cual se manifiesta por una notable hiperemia, una mejor eliminación de los residuos del metabolismo muscular, una activación del drenaje linfático y un alivio notable de dolencias y molestias propias de la vejez.

Actualmente, se están imponiendo masajes especiales, entre los que cabe destacar los siguientes:

- **Drenaje linfático.** Es un tipo de masaje específico que actúa en el sistema linfático. A través de manipulaciones muy suaves pero ajustadas a determinadas zonas, el especialista drena o desplaza la linfa que se encuentra estancada, favoreciendo la eliminación de toxinas, la mejora de la circulación del cuerpo y del sistema inmunológico. Está indicado para personas que sufren celulitis, varices, piernas cansadas y edemas (acumulación de líquidos en el espacio intercelular).
- **Masaje ayurvédico.** Proviene de la India (Ayurveda significa ciencia de la vida) y está basado en técnicas manuales de amasamiento, digitopuntura y fricción que se aplican con aceites enriquecidos en todo el cuerpo. La persona se relaja profundamente mientras el especialista procura equilibrar su cuerpo y estimular también su energía. Tiene efectos que resultan verdaderamente beneficiosos en las contracturas que se producen en la espalda.
- **Masaje Chavitti.** Procede de la India. Se realiza con los pies y aceites ayurvédicos. Está destinado a aquellas personas que tienen una musculatura más fuerte, pues la presión con las extremidades inferiores es mayor que la que puede realizarse con las manos. Proporciona elasticidad, fuerza y vigor, y mejora el tono muscular.
- **Masaje tailandés.** Ayuda a restablecer la energía y a reequilibrar cuerpo y mente. Consiste en presiones realizadas con manos, pies, brazos, codos y rodillas. Entre los beneficios, destacan la disminución del estrés, la relajación de zonas de tensión muscular y la activación de la circulación sanguínea.
- **Osteopatía.** Se trata de un conjunto de técnicas basadas en la relación que existe entre el sistema músculo-esquelético y el resto del cuerpo. Su principio fundamental consiste en la capacidad de autocuración a través de los medios de

reequilibración propios del ser humano. Está indicado para aquellas personas con dolencias osteoarticulares, como ciática, lumbago, tortícolis, codo de tenista, tendinitis, bursitis, esguinces, fibromialgias, síndrome del túnel carpiano, o síndrome del hombro congelado, aunque también se emplea para otro tipo de dolencias como cefaleas, varices o dolores de estómago.

- **Reeducación postural Sotai.** Es un tratamiento basado en los conocimientos de la medicina tradicional china y japonesa, combinados con estudios y experiencias de la medicina occidental, para la sincronización muscular y articular. Su objetivo es favorecer el equilibrio corporal y está indicado para todo tipo de personas, en especial aquéllas que padecen trastornos en el aparato locomotor. Esta técnica logra buenos resultados en dolencias como la escoliosis, cervicalgias, tendinitis, esguinces de tobillos y dolores de rodilla o de hombros.
- **Shiatsu.** Es una de las técnicas que se han puesto más de moda en los últimos años. El término proviene del japonés y significa «presión con los dedos». A través de los pulgares se ejerce una digitopresión en puntos del cuerpo para acceder a sus desequilibrios estructurales del cuerpo y activar el sistema inmunológico. Tiene efectos muy beneficiosos en pacientes que padecen lumbalgia, tortícolis, dolores de espalda o insomnio.

ACTIVIDAD PSÍQUICA

Acaba de presentarse al ejercicio físico como ineludible condicionante para la conservación de una buena salud y alcanzar, al mismo tiempo, una fructífera longevidad. Ahora bien, la actividad psíquica es, asimismo, de enorme importancia para el logro de dichos objetivos.

Cuando se pretende alcanzar una sana longevidad, resulta ineludible plantearse esta pregunta capital: vivir, ¿para qué? De nada servirían todos los ejercicios corporales propuestos, si no van acompañados, a la vez, de unas normas generales de conducta en los aspectos psíquico e higiénico.

Dichas normas podrían resumirse así:

a) Descanso diario adecuado en lo tocante a duración y profundidad del sueño.
b) Ejercicios de relajación a fin de evitar estados de estrés y ansiedad.
c) Adopción de una actitud positiva frente a la vida, teniendo ideales de diversa índole (religiosos, políticos, científicos, humanistas) y aceptando con ánimo decidido, los inconvenientes, reveses y problemas que se presenten.
d) Conservar las actividades profesionales, culturales y sociales, aún después de la jubilación.
e) Evitar los productos excitantes y las drogas.
f) Renunciar al consumo de tabaco y alcohol o, al menos, reducirlos a niveles bajos.
g) Conservar los hábitos de una correcta higiene corporal, de unos adecuados cuidados de belleza y de una manera de vestir en consonancia con las modas normales del momento.

h) Vivir el presente con plenitud, prepararse sin miedo para el futuro y no estar demasiado pendientes del pasado.

Capítulo 12

El agua en la salud y la longevidad

El agua actúa como un componente fundamental para la vida ya que es el medio donde tienen lugar las reacciones químicas vitales; constituye, además, el vehículo de entrada a la célula, de las materias precisas para su metabolismo y, asimismo, es el medio de eliminación de los catabolitos resultantes. Éstas son las razones primordiales por las que los seres vivos tienen un alto porcentaje de agua en su composición.

El agua, aunque muy abundante en la naturaleza, sólo un 3% de ella está en forma dulce; el resto es agua salada, que al contener una elevada proporción de sales, la hace inadecuada para la mayor parte de usos.

El agua químicamente pura no existe en la naturaleza. Esta es, por definición, incolora, inodora e insípida y no resulta adecuada para beberla ya que no contiene disueltos los minerales que el cuerpo necesita; además, se haría extraña al gusto.

Se llama agua potable a aquélla que resulta apta para beberla. Según las normas de la OMS y de la UE es que la puede tomarse a lo largo de toda la vida, sin riesgo para la salud.

DIVERSAS CLASES DE AGUA

Por su contenido en materias inorgánicas y organicas, se distinguen los siguientes tipos de agua:

a) *Agua salada,* es la que se halla en mares y océanos. Por su alta proporción en sales, de promedio un 3%, no es apta para el consumo humano.

b) *Agua dulce,* se encuentra en ríos, lagos, pantanos, glaciares y reservas subterráneas. Tiene diversas composiciones que están en función de las características geológicas de la zona de donde procede.

c) *Agua potable,* es el agua para el consumo humano, ya que presenta la calidad física, química y microbiológica adecuada. Puede ser que, originalmente, no tuviera dicha calidad pero, tras su paso por una instalación de tratamiento (cloración, ozonización, coagulación y filtrado), lo logre.

d) *Agua residual,* es aquélla que ha sido usada y contiene diversas impurezas de naturaleza física, química o biológica, que la hacen no apta para cualquier uso.

e) *Agua depurada,* es la que sale de una estación depuradora, donde ha sido sometida a un tratamiento para reducir la carga contaminante, adquirida durante su uso. En general, no puede considerarse agua potable.

f) *Agua reciclada,* es la depurada que se permite utilizar en empleos secundarios, como son, p.e., riego, limpieza de calles o extinción de incendios.

g) *Agua restituida,* es aquélla depurada que tiene la calidad suficiente para devolverla al medio natural, ríos o mares, con un riesgo ambiental aceptable.

VALORES PARAMÉTRICOS PARA LAS AGUAS POTABLES

Para asegurar la calidad de las aguas potables, éstas deben cumplir una serie de valores organolépticos, físicos, químicos y biológicos que están especificados en los Reales Decretos 1138/90 y el más reciente 1074/2002; el primero de ellos se basa en la Directiva Europea 80/778/CE y el segundo en la 98/83/CE. Dichos datos indican los valores paramétricos máximos que pueden presentar las aguas potables. En las tablas 1, 2, 3, 4 y 5 se especifican.

PARÁMETRO	VALOR MÁXIMO	UNIDAD
Color	Aceptable. Sin cambios anormales	s.u.
Olor	Aceptable. Sin cambios anormales	s.u.
Sabor	Aceptable. Sin cambios anormales	s.u.
Transparencia	Aceptable. Sin cambios anormales	s.u.

Tabla 1. Parámetros organolépticos.

PARÁMETRO	VALOR MÁXIMO	UNIDAD
Recuento total a 37 ºC	20 u.f.c.	1 ml y 24 h
Escherichia coli	0	250ml
Enterococos	0	250ml
Pseudomona aeroginosa	0	250ml
Clostridium perfrigens	0	50ml
Rotavirus	0	100ml
Virus hepatitis A	0	100ml
Polivirus tipo 1	0	100ml
Quistes de Giardia lamblia	0	100ml
Coquistes de Cryptosporidium	0	100ml

Tabla 2. Parámetros biológicos.

PARÁMETRO	VALOR MÁXIMO	UNIDAD
Acrilamida	0,10	mcg
Benceno	1,0	mcg
Benzo-a-pireno	0,010	mcg
1,2-Dicioroetano	3,0	mcg
Cloruro de vinilo	0,50	mcg
Epiclorhidrina	0,10	mcg
Hidrocarburos policíclicos aromáticos	0,10	mcg
Piaguicidas	0,10	mcg
Tetra-y-tricloroetano	10,0	mcg

Tabla 3. Parámetros de impurezas orgánicas.

PARÁMETRO	VALOR MÁXIMO	UNIDAD
Aluminio	200	mcg
Amonio	500	mcg
Antimonio	5	mcg
Arsénico	10	mcg
Boro	1000	mcg
Bromatos	10	mcg
Cadmio	5	mcg
Cianuros	50	mcg
Cobre	2000	mcg
Cromo	50	mcg
Manganeso	50	mcg
Mercurio	1	mcg
Níquel	20	mcg
Nitritos	500	mcg
Plomo	10	mcg
Selenio	10	mcg

Tabla 4. Parámetros de impurezas inorgánicas.

DENOMINACIÓN	PARÁMETRO	UNIDAD
Mineralización muy débil	Hasta 50	mg/l
Mineralización débil	Hasta 500	mg/l
Mineralización media	Hasta 1500	mg/l
Mineralización fuerte	Más de 1500	mg/l

Tabla 5. Grados de mineralización del agua potable según su residuo seco a 180º C. (Real Decreto 1074/2002).

CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Hay dos parámetros que tienen una importancia decisiva a la hora de valorar la calidad organoléptica de las aguas potables: contenido en bicarbonatos y residuo a 180º C. Éste aporta una idea exacta de la cantidad de materia inorgánica presente y, aquéllos, de la dureza temporal. Un contenido alto de ambos da al agua un sabor demasiado duro; en cambio, si es muy bajo, resulta insípida.

El Real Decreto 1074/2002 distingue estas clases de agua según sea su residuo a 180º C; vienen en la tabla 5.

Se consideran mejores las aguas que, aparte del contenido salino, su concentración iónica relativa, siga el siguiente orden descendiente:

$Ca^{++} > Na^{+} > Mg^{++} > K^{+}$ (para cationes)

$HCO_3^{-} > SO_4^{=} > Cl^{-}$ (para aniones)

Los cationes bivalentes Ca^{++} y Mg^{++} aportan el 95% de la denominada dureza permanente del agua.

Aparte de los cationes y aniones cuyos valores se han referenciado para las aguas potables, existen en ellas otros elementos, en cantidades muchísimo más pequeñas pero que tienen, asimismo, un significado nutricional. Son los oligoelementos, entre los que cabe mencionar los siguientes:

Aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, bromo, cadmio, cinc, cobalto, cobre, cromo, estaño, estroncio, hierro, litio, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, oro, plata, plomo, selenio, talio, titanio, vanadio y yodo.

LAS AGUAS DE BEBIDA ENVASADAS

En los últimos años ha habido un aumento espectacular en el consumo de aguas minerales envasadas. Las causas de este aumento espectacular se deben, fundamentalmente, a las siguientes motivaciones:

- La deficiente calidad química y organoléptica de las aguas de consumo en muchos núcleos de población; especialmente, de la que están próxima al Mediterráneo.
- Aumento del nivel de vida y de las exigencias gastronómicas.
- La constante progresión del número de turistas que genera una gran demanda, sobre todo en los meses estivales.
- La disponibilidad de envases baratos, reciclables y menos agresivos para el medio ambiente, especialmente los de polietilentereftalato (PET), en diversas capacidades y formas.

CATEGORÍAS DE AGUAS MINERALES

El Real Decreto Ley 1074/2002 distingue las siguientes clases de aguas minerales envasadas que deberán especificarse en la etiqueta:

AGUAS MINERALES NATURALES

Son las más apreciadas y tienen su origen en un estrato o yacimiento subterráneo, brotando a la superficie en uno o varios puntos de alumbramiento, naturales o perforados.

Al envasarlas no han sufrido ningún tratamiento, por lo que guardan toda su pureza natural. Son bacteriológicamente impecables y se caracterizan por su contenido en minerales, oligoelementos y por causar determinados efectos.

Su composición, temperatura y demás características esenciales deben mantenerse prácticamente constantes.

AGUAS DE MANANTIAL

De origen subterráneo, emergen espontáneamente o se captan mediante perforaciones.

Al envasarlas pueden haber sido sometidas a ciertos tratamientos permitidos, a fin de cumplir las normas organolépticas y microbiológicas establecidas.

Su composición y características esenciales deben mantenerse prácticamente constantes.

AGUAS PREPARADAS

Son aquéllas que se obtienen de un manantial superficial o profundo y también de aguas de abastecimiento público. Han sido sometidas a tratamientos autorizados de naturaleza física, química y biológica, para que reúnan las características necesarias y cumplan las normas establecidas.

AGUAS CON GAS

En cuanto a las aguas minerales con gas, deberá especificarse en la etiqueta si el dióxido de carbono procede del mismo manantial o se ha añadido de otro origen.

OTRAS NORMAS

Otras normas de la actual legislación sobre aguas minerales, especifican que deben venderse en envases cuyo contenido máximo no supere los 8 litros y que en la etiqueta ha de figurar la composición química de sus iones más característicos, si se trata de aguas minerales naturales. En las de manantial y las preparadas, esta última norma no es preceptiva, aunque sí aconsejable. Tampoco podrán comercializarse aguas minerales naturales y de manantial, procedentes del mismo origen, bajo nombres distintos.

IMPORTANCIA NUTRICIONAL DEL AGUA DE BEBIDA EN LA CONSERVACIÓN DE LA SALUD

El agua y el oxígeno son dos elementos esenciales para la vida, resultando su carencia totalmente incompatible con ella. El agua constituye el componente más abundante del cuerpo humano y su proporción disminuye con la edad, pasando dl 70 o 75% al 60 o 65%.

Gran parte de las necesidades diarias de agua, las proporciona la que se bebe. Tiene, también, su importancia la aportada por los alimentos y la resultante del catabolismo de éstos.

El agua vehiculiza los componentes alimenticios y es el medio donde tienen lugar las reacciones bioquímicas corporales. Por ello, disponer de agua adecuada para beber, resulta fundamental para la salud humana y la longevidad.

A lo largo del pasado siglo XX, la potabilización correcta del agua de suministro público y su distribución a prácticamente todos los núcleos de población española, ha permitido aportar agua en cantidad suficiente para las necesidades generales, aunque no siempre su calidad sea la adecuada. Por ello, es totalmente imprescindible un control riguroso de la composición química y bacteriológica, a fin de garantizar un buen nivel sanitario y nutricional para los usuarios.

Desgraciadamente, más de un tercio de la humanidad no dispone de agua de suministro público y sólo en la mayor parte de los países europeos, ésta se puede beber sin peligro. En el resto de naciones, las aguas de suministro público, no pueden beberse pues entraña serios peligros de contraer enfermedades, especialmente diarreas y otras contaminaciones microbianas. En cuanto se sale de Europa, debe consumirse agua embotellada, incluso para lavar los dientes.

Según datos de la UNESCO, cada día mueren en el mundo unos 1500 niños por beber agua no potable.

COMPONENTES MÁS IMPORTANTES DE LAS AGUAS DE CONSUMO

Los elementos inorgánicos disueltos en el agua de bebida pueden agruparse en dos categorías:

- Macrocomponentes, son aquéllos que están a concentraciones de miligramos por litro.
- Microcomponentes, incluye los que se hallan a nivel de microgramos por litro. Son los denominados oligoelementos.

Hay numerosas legislaciones que dan normas de calidad para las aguas de consumo humano. Así, la OMS define unos valores guía que representan el nivel máximo de componentes, a fin de garantizar unos caracteres organolépticos adecuados y que el consumo a largo plazo, no implique riesgo para la salud.

Por otra parte, la actual Legislación Española distingue los niveles convenientes o caracteres orientadores de calidad, que representan a aquellos parámetros deseables en el agua potable, así como los niveles máximos tolerables para los distintos valores que, en ningún caso, deberán sobrepasarse de forma permanente.

DESCRIPCIÓN DE LOS MACROELEMENTOS

Como ya se ha indicado, los macroelementos son aquéllos que se encuentran en las aguas de bebida o concentraciones de mg/l. Son los siguientes:

- **Catión Calcio (Ca^{++}):** su nivel conveniente en las aguas de bebida está en 100 mg/l y el máximo tolerable en 200 mg/l, aunque una cantidad mayor sólo produciría alteraciones del sabor, menor aprovechamiento del jabón e incrustaciones en cañerías. No hay evidencias entre un exceso de calcio y la falta de salud, aunque en determinados casos puede ayudar a la aparición de cálculos en los riñones y la vejiga. Por otra parte, el calcio inorgánico del agua es asimilable y contribuye a la formación del tejido óseo y a evitar la osteoporosis.
  De todos los macroelementos es el único que se encuentra en mayor proporción en el organismo, hasta un 2%. Forma parte de los huesos y dientes y desempeña

un importante papel en el metabolismo celular, en la coagulación de la sangre y en la transmisión nerviosa.
Las dosis diarias recomendadas están entre 900 y 1200 mg/día. La vitamina D aumenta su capacidad para ser absorbido. Junto al potasio y magnesio, es esencial para una correcta circulación sanguínea.

- **Catión Magnesio (Mg^{++}):** la concentración máxima tolerable en las aguas de bebida está en 50 mg/l y el óptimo entre 25 y 35 mg/l.
  Activa más de 300 enzimas y es esencial para la asimilación del calcio y la vitamina C. Juega un importante papel en la transmisión de los impulsos nerviosos y equilibra el sistema nervioso central. Interviene en la síntesis de glúcidos y proteínas; aumenta la respuesta inmunológica.
  La dosis diaria recomendada está entre 350 y 375 mg. A dosis mayores puede producir diarrea.

- **Catión Potasio (K^{++}):** regula el balance del agua en el organismo y participa en la contracción del músculo cardíaco y en el equilibrio ácido-base. Activa varios enzimas. Su exceso provoca debilidad muscular.
  La dosis diaria recomendada es de 200 a 500 mg. Su contenido en las aguas de bebida se aconseja que esté entre 10 y 20 mg/l, aunque son tolerables cantidades de hasta 50 mg/l.

- **Catión Sodio (Na^{++}):** su contenido máximo en las aguas de bebida será de 200mg/l, aunque hay aguas minerales embotelladas cuyo contenido en él, supera con creces esta cifra. El óptimo se cifra en unos 100 mg/l.
  Regula el reparto del agua en el organismo e interviene en la transmisión del impulso nervioso hacia los músculos. Su exceso provoca un aumento de la tensión arterial y retención de líquidos (edemas).
  La dosis diaria recomendada está entre 200 y 500 mg.

- **Anión Bicarbonato (HCO_3^-):** su contenido óptimo en las aguas de bebida está entre 100 y 300 mg/l, aunque hay aguas de consumo público, como las minerales embotelladas, que sobrepasan ampliamente esta cifra. La actual legislación no señala concentración máxima en este anión.
  Los bicarbonatos aportan sabor al agua de bebida y contribuyen a regular la acidez estomacal.

- **Anión Cloruro (Cl^-):** su contenido máximo en aguas de bebida lo fija la actual legislación en 200 mg/l y, excepto algunas aguas minerales con gas embotelladas, no suelen sobrepasar dicho parámetro. El valor de calidad máxima se fija en unos 25 mg/l. Estas dos cifras se han establecido por su incidencia en el sabor del agua y no por consideraciones de salud.
  Ayuda al hígado a eliminar toxinas y es el componente imprescindible para la formación del jugo gástrico. Contribuye, asimismo, al equilibrio ácido-base.

- **Anión Fluoruro (F^-):** el porcentaje de flúor en las aguas de bebida debe mantenerse en un estrecho margen, ya que si está en exceso puede producir fluorosis dental, que se manifiesta por la aparición de manchas oscuras o, por el contrario, si está en defecto, es causa muy influyente en la formación de la caries. A contenidos mayores de 1 mg/l en el agua de bebida puede producir fluorosis. Entre 0.3 y 1 mg/l está el nivel apropiado. En cambio, si baja de 0,3 mg/l, hay riesgo de caries dental y deberán tomarse suplementos de flúor.
  Estos contenidos de flúor deben tenerse muy en cuenta, en la preparación de los biberones para bebés y, asimismo, en los primeros años de la vida. Afortunadamente, hoy en día, las aguas de suministro suelen fluorarse si su contenido en flúor está a niveles inferiores a 0.3 mg/l. También debe tenerse en cuenta que la mayor parte de los dentífricos del mercado contiene dosis profilácticas de flúor.
  El flúor es también responsable del buen estado del tejido óseo y su mecanismo de acción sobre los dientes es doble:

    - Se incorpora al esmalte dental, transformando la hidroxiapatita en fluorapatita, que es mucho más resistente a la descalcificación. Ahora bien, esta reacción es reversible, estando en función de la concentración de flúor en el entorno del esmalte dental.

    - Inhibe los procesos de glucólisis bacteriana en la placa dental, con lo que disminuye la formación de ácidos butírico y acético, los cuales descomponen la hidroxiapatita en iones calcio, fosfato y agua.

- **Anión Nitrato (NO_3^-):** el contenido máximo de nitratos en las aguas de bebida está en 50 mg/l, aunque el nivel conveniente es de unos 25 mg/l. Las aguas que no han sufrido ninguna contaminación tienen menos de 10 mg/l; en algunas zonas, sin embargo, se detectan concentraciones superiores debidas al uso de fertilizantes nitrogenados, así como a vertidos industriales o por contaminación de aguas residuales.
  La toxicidad de los nitratos en el ser humano debe atribuirse, principalmente, a su reducción a nitritos. Estos oxidan la hemoglobina de la sangre en metahemoglobina, la cual no tiene la facultad de transportar oxígeno a los tejidos. Este trastorno conocido como metahemoglobinemia produce cianosis. Los bebés y niños de corta edad son más propensos a desarrollar la metahemoglobinemia, por lo que debe vigilarse para ellos el contenido de nitratos en las aguas de biberón y bebida.

- **Sílice (SIO_2):** la actual legislación sobre aguas de bebida no indica límites, aunque se tiene como cifra correcta la comprendida entre 10 y 30 mg/l de SIO_2.

El silicio coadyuva a la fijación del calcio en el tejido óseo y resulta indispensable para la síntesis de fibras proteicas en el tejido conjuntivo, en especial, del colágeno.

- **Anión Sulfato ($SO_4^=$):** la concentración máxima está en 250 mg/l según el RDL 1074/2002 y la OMS limita la concentración máxima a 400 mg/l.
  Aunque desde el punto de vista de la salud los sulfatos tienen mucha menos importancia que otros componentes del agua de bebida, deben tenerse en cuenta para explicar diarreas leves al cambiar de agua de bajo contenido en sulfatos a otras de alto. Otro inconveniente de los sulfatos es que dan al agua un gusto característico, al sobrepasar los 100 mg/l.

DESCRIPCIÓN DE LOS MICROELEMENTOS

Los microelementos u oligoelementos están en las aguas de bebida a concentraciones de mcg. Se encuentran en todos los seres vivientes a muy bajas concentraciones, formando parte de enzimas que rigen las reacciones bioquímicas en ellos.

Hasta hace sólo unas pocas décadas, los oligoelementos fueron considerados como "impurezas químicas" del organismo. Actualmente, sus funciones y propiedades están ya muy investigadas y puede hablarse de una oligoterapia.

Aunque se consideran imprescindibles para el cuerpo humano alrededor de 25 oligoelementos, sólo se describen los 10 que se estiman más decisivos en la bioquímica del organismo.

- **Aluminio (Al)**
  Posee una clara acción reguladora sobre el sistema nervioso y el sueño. Sus estados carenciales se manifiestan en atonías cerebrales y nerviosas.

- **Cinc (Zn)**
  Forma parte de la epidermis, cabellos y uñas. Es catalizador indispensable para la acción de numerosos enzimas; acelera la curación de las heridas. Actúa sinérgicamente con las vitaminas, en especial con la A. Activa la función de las glándulas sexuales.
  Su carencia provoca un entorpecimiento en la curación de las heridas y en el crecimiento de las uñas, así como acelera la caída del cabello. La piel pierde su lozanía, apareciendo arrugas. Asimismo, son frecuentes las erupciones cutáneas con fuerte prurito. Se ha detectado que una falta de cinc va siempre acompañada de un bajo nivel de vitamina A en la sangre. Se presentan problemas de frigidez e impotencia.

- **Cobalto (Co)**
  Regula el sistema simpático; se comporta como vasodilatador periférico y es imprescindible para la fijación del hierro. Forma parte de la molécula de la vitamina B_{12}, denominada antianémica.
  Los síntomas carenciales se manifiestan por problemas circulatorios en la piel y extremidades y, asimismo, por estados anémicos.

- **Cobre (Cu)**
  Tiene una función muy importante en el tratamiento de la anemia y en la formación de tejidos. Juega un papel fundamental en los mecanismos de defensa del organismo, actuando como antiinfeccioso y antiinflamatorio. Contribuye a la formación de la hemoglobina.
  Su carencia dificulta la formación del tejido conjuntivo y de los huesos; reduce la elasticidad de los vasos sanguíneos; aumenta el flujo sebáceo y la escamación de la piel. Los mecanismos de defensa resultan menos activos.

- **Cromo (Cr)**
  Es energizante ya que activa la insulina y el metabolismo de grasas e hidratos de carbono.
  Sus síntomas carenciales se manifiestan por la aparición de arterioesclerosis, obesidad y seborrea en la piel y cabello.

- **Litio (Li)**
  Muy indicado en el tratamiento de problemas neurovegetativos, estados de ansiedad, nerviosismo e insomnio. Parece influir en el envejecimiento cerebral y del sistema nervioso.
  Sus estados carenciales afectan al sistema neurovegetativo, manifestándose por estados de ansiedad, nerviosismo e insomnio.

- **Manganeso (Mn)**
  Activa determinados enzimas que regulan el metabolismo de la piel y de otros órganos corporales. Resulta un elemento esencial para el crecimiento, la reproducción y la síntesis de la hemoglobina. Tiene claras propiedades antialérgicas.
  Sus estados carenciales se manifiestan por una disminución del metabolismo cutáneo, lo que trae como consecuencia la pérdida de turgencia y elasticidad, así como la formación prematura de arrugas. También, por migrañas frecuentes, cefaleas, estados asmáticos y alergias.

- **Níquel (Ni)**
  Activa la utilización de los azúcares en el cuerpo, por lo que resulta un notable energizante.
  Su carencia provoca problemas prediabéticos y cierta tendencia a la obesidad.

- **Selenio (Se)**
  Aunque todos los componentes de selenio son tóxicos, en los últimos tiempos, este elemento viene siendo objeto de numerosas y constantes investigaciones, habiéndose llegado a la conclusión de que, en cantidades muy pequeñas, es un eficaz neutralizante de los radicales libres, un poderoso antioxidante, un gran inmunoestimulante y un reconocido antiinflamatorio, ya que forma parte de la glutationperoxidasa, importante enzima antioxidante. Se le reconoce, asimismo, una clara acción antienvejecimiento, tanto del cuerpo en general, como de la piel, en particular. Todo ello ha inducido a la OMS a considerarlo como un oligoelemento esencial que precisa el cuerpo humano, aunque, naturalmente, en cantidades ínfimas, del orden de 0.03 mg/día. Actúa de forma sinérgica con las vitaminas reductoras: A, C y E.
  Sus manifestaciones carenciales se concretan en un envejecimiento prematuro; aparición de mutaciones celulares que pueden acabar en cáncer; fallas en el sistema inmunológico, arterioesclerosis y colesterinemia.

- **Yodo (I)**
  La glándula tiroides necesita un aporte suficiente de yodo para la formación de la tiroxina. Influye en el buen funcionamiento de otras glándulas de secreción interna, por lo que estimula el crecimiento y la actividad corporal. Aumenta la actividad mental y la circulación sanguínea y linfática; presenta actividad anticelulítica y energizante. Tiene un efecto favorable sobre el buen estado de la piel, uñas y cabello.
  Los síntomas carenciales más característicos se manifiestan por problemas en el crecimiento y de debilidad corporal o psíquica. Tendencia a estados de abulia o dejadez. Aparición de obesidad y celulitis. Uñas quebradizas y cabellos con tendencia a resquebrajarse o partirse. Mala circulación, especialmente a nivel de capilares, y deficiente drenaje linfático.

LA HIDROTERAPIA, EFICAZ TRATAMIENTO PARA LA LONGEVIDAD

Al agua se la ha considerado siempre como poseedora de notables propiedades curativas, revitalizantes y rejuvenecedoras. Todos los santuarios, desde los primeros tiempos hasta la actualidad, nacieron al lado de fuentes, muchas de ellas de naturaleza termal. Estos lugares sagrados se constituyeron en una especie de balnearios, en donde, aparte de las prácticas mágicas o religiosas, se daban verdaderas sesiones curativas en el tratamiento de diversas dolencias; alguno de los santuarios alcanzaron fama de sanar las dolencias propias de la vejez.

Bien conocida es la fuente de la eterna juventud, ubicada en el reino del Preste Juan, la cual, según la leyenda, al beberla en determinadas circunstancias, proporcionaba una juventud que duraba trescientos años, tres meses, tres semanas, tres días y tres horas. Naturalmente, aunque tal fuente fue buscada con insistencia, jamás se halló. Otro caso es el del explorador español de principios del siglo XVI, Don Juan Ponce de León, quien

buscando la localización de dicha fuente, al norte de La Española, descubrió la península de La Florida, que por su clima ideal, constituye hoy en día, el lugar preferido para gran número de jubilados norteamericanos para pasar la última etapa de su vida.

En el siglo XIX, con el desarrollo de la Química, se pudo estudiar la composición de las aguas minerales y surgieron figuras tan conocidas, como el clérigo Kneipp o el médico Winternitz, ambos alemanes, que sentaron las bases de la denominada hidroterapia. En la actualidad existe una gran oferta de balnearios, donde se practica la hidroterapia, en el tratamiento de muchas dolencias, como las afecciones reumáticas, dermatológicas, digestivas, respiratorias y, asimismo, para rejuvenecer. Por descontado, en todos estos tratamientos, no se confía solamente en las propiedades terapéuticas del agua, sino que se acompañan con otras terapias de tipo farmacológico, dietético, físico, cosmetológico e, incluso, quirúrgico y se realizan en instalaciones adecuadas, denominadas SPA, iniciales latinas de «Salutem Per Aquam»; es decir, a la salud por el agua. Una modalidad especial de hidroterapia lo constituye la talasoterapia.

LA TALASOTERAPIA EFICAZ AYUDA AL ANTIENVEJECIMIENTO

Esta terapia basada en el uso terapéutico del agua de mar, se remonta a tiempos ancestrales, ya que el mar cura muchas de las enfermedades que afectan al ser humano.

La talasoterapia aporta a través de la piel los elementos químicos que contiene el agua marina, tales como sales de Na, Ca, Mg, K, I, S, Br y otros elementos, de gran valor biológico. A título de ejemplo, las aguas del Mediterráneo contienen unos 35g de sales por litro.

Se ha comprobado que el agua marina atraviesa la barrera cutánea, dejando que penetren sus componentes. Este efecto se produce durante el baño, por eso no es aconsejable secarse ni ducharse con agua dulce inmediatamente después de terminarlo. Hay que dejar la sal sobre la piel un tiempo razonable.

¿Cómo se produce esta penetración? La epidermis está cargada negativamente, mientras que las capas profundas de la dermis lo están positivamente. La corriente eléctrica siempre se dirige desde el polo negativo al positivo, por eso se comprende que los iones se muevan hacia las capas más profundas de la dermis. La idea es que cuando el cuerpo está sumergido en agua, y más si ésta es caliente, al cabo de 15 minutos la capa impermeable de la piel se dilata y se llena de agua salina, actuando como una esponja.

De esta manera se crea una reserva de iones negativos que, según las necesidades del organismo, irán pasando a las capas más profundas de la dermis y a través de los capilares al torrente sanguíneo. Ese es uno de los objetivos fundamentales de la talasoterapia, hacer penetrar los iones negativos dentro del organismo, almacenarlos y disponer de ellos según las necesidades.

Las técnicas principales en la talasoterapia son:

- **Ducha a presión:** A una temperatura de 37º C y durante 15 minutos; es un tratamiento tónico para el organismo, refuerza la musculatura, tonifica la circulación sanguínea y estimula el sistema nervioso.
- **Masaje en inmersión:** A 37º C, durante 20 minutos; es un movimiento bajo el agua, preciso y localizado sobre las zonas a tratar. Es potente y profundo, y tiene la calidad de ser antiálgico y sedante.
- **Baño burbujeante:** A 37º C, durante 20 minutos. Tiene un efecto sedante y antiálgico, y suele hacerse inmediatamente después del masaje.
- **Ultrasonido marino o cavitación:** A 37º C, 10 minutos. Se hace pasar una corriente ultrasónica a través del agua, y tiene efectos antiálgicos.
- **Pediluvios:** Se utilizan dos recipientes, uno con agua caliente a 40º C, y otro con agua fría, a 15º C. Se introducen alternativamente las piernas hasta el nivel de las rodillas, 3 minutos en agua caliente y 1 minuto en agua fría, y así durante 20 minutos.

INDICACIONES PRINCIPALES DE LA TALASOTERAPIA

- Tratamientos contra los trastornos propios de la vejez.
- Secuelas de fracturas y lesiones en los ligamentos.
- Alteraciones en el aparato locomotor.
- Artrosis y artritis.
- Dificultades respiratorias.
- Enfermedades de la piel.
- Fatigas física e intelectual.
- Dificultad en conciliar el sueño.

Capítulo 13

El envejecimiento cutáneo

La piel, el órgano más voluminoso del cuerpo, observable en su totalidad, representa un notable parámetro indicativo del proceso de envejecimiento en general, y que por sus connotaciones estéticas, ha preocupado desde remotos tiempos.

El envejecimiento cutáneo puede presentarse ya a los 30 años o ser todavía imperceptible a los 60; depende de una serie compleja de diversas causas exógenas y endógenas. De todos modos, el envejecimiento de la piel puede ser retrasado ostensiblemente, mediante adecuados tratamientos de tipo cosmetológico; de hecho, resulta fácil encontrarse con personas de edades semejantes pero cuyo aspecto externo, dista mucho de ser parecido. La causa debe buscarse en diferencias en el tratamiento que han tenido y a las circunstancias a las que han estado expuestas.

CAUSAS EXÓGENAS ACELERANTES DEL ENVEJECIMIENTO DE LA PIEL

La exposición al sol, viento e inclemencias atmosféricas, provoca una involución cutánea manifiesta. Se hace patente en personas que están continuamente al aire libre, especialmente en lugares elevados sobre el nivel del mar, con fuertes vientos y humedad ambiental baja.

La mayoría de las alteraciones de la piel que se atribuyen a la edad, son debidas al daño acumulado, como consecuencia de la exposición a la luz ultravioleta. Con la edad, las exposiciones a la luz se han repetido, lo que conduce a un evidente deterioro cutáneo. También existe una disminución de la función de los linfocitos T que implica una menor habilidad para reconocer y destruir las células epidérmicas anormales debidas a las mutaciones condicionadas por la radiación.

Los daños producidos sobre la piel por la influencia de factores ambientales, se pueden resumir así:

a) Tanto el UVB como el UVA provocan la formación de radicales libres que actúan, por una parte, sobre los enzimas de la síntesis de las escleroproteínas, en especial, la propilhidroxilasa y, por otra, sobre el ADN de los fibroblastos del tejido conjuntivo.
b) El calor ejerce, también, una perniciosa influencia sobre la piel. Con 10 minutos de exposición al sol en verano, durante las horas centrales del día, la temperatura epidérmica rebasa los 40º C, con lo que se inicia una desnaturalización del ADN. A temperaturas mayores, además de quemaduras, puede presentarse, asimismo, una desnaturalización de las proteínas.

c) El efecto resecante, sobre todo en ambientes con bajo índice de humedad o con frecuentes vientos. La piel pierde parte del manto hidrolipídico protector y del factor hidratante natural, con las consiguientes secuelas de resecamiento, deshidratación, desprotección y pérdida de la turgencia natural.
d) El frío, factor al que no se le concede la importancia que en realidad tiene. Ejerce una perniciosa influencia sobre la piel que se manifiesta en descamaciones, trastornos circulatorios y resecamiento general, con pérdida de factor hidratante natural.
e) La contaminación tiene en la actualidad una importancia creciente en el envejecimiento cutáneo. Los ambientes muy contaminados ejercen una perniciosa influencia sobre la piel, sobre todo, en las grandes ciudades y en las zonas muy industrializadas; la atmósfera contiene gases tóxicos y materias sólidas en suspensión que propician la formación de radicales libres (óxidos de nitrógeno, oxidantes, tiocompuestos). Las materias sólidas se adhieren a la piel, constituyendo un impedimento, no despreciable, para el normal desarrollo de sus funciones.

CAUSAS ENDÓGENAS ACELERANTES DEL ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO

Sin lugar a dudas, se puede afirmar que estas causas internas de envejecimiento de la piel son, en su mayor parte, secuelas o consecuencias de las enumeradas en el párrafo anterior. Como causas internas del envejecimiento cutáneo se pueden citar: modificación de la estructura íntima y del ADN de la piel.

Modificación de la estructura íntima

Recientes investigaciones sobre el envejecimiento de la piel, demuestran que tiene lugar en los tejidos conjuntivos de la misma. Pearce y Grimmer después de un estudio a fondo de la variación de los tres componentes fundamentales de la piel: agua, lípidos y proteínas en función de la edad, esquematizaron los porcentajes de dichos componentes tal como viene en la fig. 1.

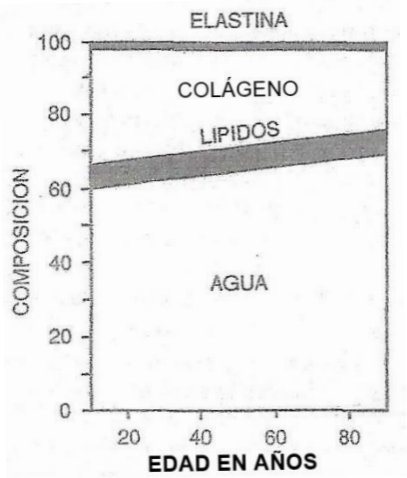


Figura 1. Variación de componentes de la piel con la edad.

Es decir, que el contenido de agua, contra lo generalmente supuesto, aumenta con la edad. Lo que en realidad ocurre, es que gran parte del agua no está ligada por los mucopolisacáridos, siendo incapaz de provocar la turgencia propia de una piel joven. Los lípidos permanecen prácticamente constantes. La elastina, que forma gran parte del residuo insoluble aumenta ligeramente, aunque con la edad va perdiendo su cualidad elástica. El colágeno, en cambio, disminuye bastante con el paso del tiempo.

Los tejidos conjuntivos no envejecidos presentan una elasticidad y turgencia adecuadas, gracias a que las cadenas polipéptidas que forman la molécula del colágeno, al no estar atadas por enlaces laterales, pueden deslizarse entre sí; además, al ser la estructura menos rígida absorben mejor la humedad y presentan una mejor turgencia.

La elastina es el constituyente esencial de las fibras que conforman los tejidos elásticos. Es muy insoluble y estable químicamente. Está formada por dos componentes que se conocen como α – y β – elastina. Estas cadenas están unidas por numerosas conexiones laterales que le confieren las propiedades singulares de gran elasticidad e insolubilidad. Si Bogomoletz postuló que el hombre era tan viejo como sus tejidos conjuntivos, después de los recientes estudios sobre la elastina, Robert ha podido replicar diciendo que el hombre es tan viejo como sus fibras elásticas.

Recientes estudios anatómicos y dermatológicos han puesto de manifiesto la enorme importancia, en este complicado entramado que forma la dermis, de las fibras reticulosas. Los típicos haces gruesos y ondulados de fibras colágenas, se hallan envueltos por fibrillas dispuestas en forma de tupida red, de tal manera, que si se aplica una tensión a cualquier grupo individual de fibras colágenas, puede ser transmitida y dispersada sobre una amplia área, a través de la envoltura reticular.

Las fibras escleroproteicas del tejido conjuntivo están inmensas en los mucopolisacáridos, material amorfo y viscoso, con una enorme capacidad retentiva del agua. A medida que la piel envejece, disminuye el contenido de mucopolisacáridos y su polimerización es menor; lo que se traduce en pérdida de elasticidad y turgencia.

Modificaciones en el ADN

Todas las modificaciones y alteraciones descritas en el apartado anterior, sobre las fibras escleroproteicas y sobre los mucopolisacáridos del tejido conjuntivo cutáneo se deben, preferentemente, a la degeneración de los fibroblastos, que son las células productoras de los citados componentes. El envejecimiento de los fibroblastos ha de atribuirse a pérdida de su capacidad de reproducción, a mutaciones o a daños en el ADN.

El mantenimiento intacto de la molécula del ADN es una cuestión vital para la célula, en particular, y para el organismo, en general. En los seres vivos, tienen lugar alteraciones espontáneas o provocadas del ADN, entre las que se pueden citar, las causadas por la radiación UV de la luz solar, en especial las de onda corta, ciertas substancias químicas, alimentos inadecuados, contaminación ambiental, ciertos virus, etc.

Estos agentes actúan de muy diversas maneras sobre la molécula del ADN. Así los rayos UV provocan una dimerización de la timina, una de las bases nitrogenadas, introduciendo un fallo de unión en la cadena normal del ADN. La consecuencia es una distorsión de las cadenas helicoidales, con lo que la replicación normal del código genético, ya no queda garantizada. Otras alteraciones se originan por reacción de las substancias agresoras, impidiendo la unión entre las bases por modificación de las mismas; incluso las bases, llegan a desprenderse de la cadena, pudiendo ocurrir dicho desprendimiento, a veces, de una forma espontánea sin que concurra un agente inductor.

Reparación del ADN

La célula ha desarrollado diversos mecanismos regenerativos, controlados enzimáticamente, para eliminar los daños sufridos y reparar el ADN dañado. Los mecanismos de reparación conocidos hasta la fecha son los cuatro siguientes:

1. *Fotorreactivación,* cuando se ha producido un dímero de la timina, por efecto de la radiación UV, la célula lleva a cabo una reacción química inversa, para romper las uniones que forman el citado dímero. Este tipo de reparación se realiza mediante un enzima que reconoce al dímero en la oscuridad y se une al mismo. Al incidir la luz sobre la célula, el enzima se separa dejando el ADN reparado.

2. *Corte y parcheo,* al reconocer la célula una lesión en el ADN, interviene primero un enzima, la ADN-glicolasa que rompe el enlace entre la pentosa y la base nitrogenada dañada; seguidamente, otro enzima, una endonucleasa, rompe la unión entre la pentosa y el ácido fosfórico. Con ello queda rota la cadena del ADN por el punto dañado. Actúa luego un tercer enzima que elimina el fragmento dañado y sintetiza la porción del ADN separado, siguiendo la otra cadena como modelo, tal como si se pusiera un parche; este enzima que corta y parchea, se llama ADN-polimerasa.

3. *Reparación y post-replicación,* en la mayoría de los tejidos, las células se hallan en continua división; si antes de ésta, la célula no ha podido reparar su ADN dañado, mediante uno de los mecanismos anteriormente citados, utiliza otro en el momento de la replicación, anterior a su división. Uno de los enzimas ya citados, la ADN-polimerasa, copia una cadena y al encontrarse ante una lesión, la solución de continuidad en la cadena, se puede completar en seguida.

4. *Reparación SOS,* si el número de lesiones acumuladas en el ADN es elevado, los tres mecanismos anteriores de reparación resultan insuficientes. Cuando esto ocurre, la célula intenta resolver el problema lanzando un SOS. Mediante esta llamada, se sintetizan ciertas proteínas que hacen que la ADN-polimerasa sea más tolerante, y en lugar de saltar cuando se presenta una lesión, sigue copiando la cadena del ADN sin interrupciones. Al haber muchas lesiones, si se detuviera

en todas, el tiempo de replicación sería demasiado largo, lo que significaría la muerte de la célula. Este mecanismo de reparación extraordinario entraña un peligro de mutación, ya que en las zonas alteradas se pueden introducir nucleótidos erróneos, puesto que el original de la copia está deformado. Afortunadamente este mecanismo de SOS, sólo actúa por acumulación de lesiones, por lo que la célula recurre de ordinario, a los tres primeros mecanismos de reparación. Estos cuatro mecanismos espontáneos de reparación del ADN celular presentan una capacidad limitada, por lo que si se ven rebasados, las consecuencias son funestas para la célula: envejecimiento prematuro, mutaciones genéticas, degeneración progresiva y finalmente su muerte.

OTRAS CAUSAS DEL ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO

La dermis es un tejido perfectamente vascularizado. Por sus arteriolas y vénulas circula la sangre, que aporta los elementos necesarios para el correcto metabolismo de sus células, eliminando, asimismo, los productos de desecho. Los vasos linfáticos por otra parte, acarrean toda una serie de materias producidas en los complicados procesos metabólicos de la piel.

Con el tiempo, tanto los vasos sanguíneos como los linfáticos, se estrechan, por lo que la circulación va disminuyendo paulatinamente. La consecuencia es un aporte menor de las materias necesarias para el buen funcionamiento de las células y un drenaje linfático deficitario de los deshechos metabólicos. La alteración de esta microcirculación es pues una causa determinante del proceso de envejecimiento cutáneo.

También se consideran como causas de envejecimiento de la piel, a las manifestaciones en ella de diversos trastornos somáticos, ya que es de sobras conocido el hecho, de que toda enfermedad interna, tiene su manifestación sobre la piel. Y de tal manera es así que se ha llegado a afirmar que las enfermedades cutáneas no existen en realidad genuina o aisladamente como tales, sino que reflejan las consecuencias de diversas afecciones internas sobre los tegumentos. Asimismo, una nutrición deficitaria o inadecuada y estados psíquicos anormales pueden contribuir, en gran manera, al envejecimiento cutáneo.

Capítulo 14

Fundamentos cosmetológicos en el tratamiento del envejecimiento de la piel

El envejecimiento cutáneo no es una simple función lineal del tiempo, concurren además en él, la serie de factores que se expone en el capítulo anterior.

Con un tratamiento cosmetológico adecuado, el envejecimiento, el envejecimiento de la piel puede ser retrasado sensiblemente, y de hecho, resulta fácil encontrarse con personas de edades iguales pero cuyo aspecto externo, dista mucho de ser semejante. Con toda probabilidad, se deberá en buena parte, a que unas se han cuidado adecuadamente y las otras no.

¿Qué se puede hacer pues, desde el punto de vista cosmético, para retrasar el envejecimiento cutáneo? Simplemente, combatir las causas expuestas, mediante las materias activas y los tratamientos que la moderna Ciencia Cosmética ofrece.

PROTECCIÓN FRENTE A LAS CAUSAS EXTERNAS DEL MEDIO AMBIENTE

La piel debe ser protegida de las causas externas del envejecimiento, entre las que cabe citar, como más importantes, a los radicales libres, las radiaciones, inclemencias atmosféricas, la contaminación ambiental e igualmente, el efecto negativo de los preparados para maquillaje. Para ello se hace uso de productos que contengan las materias primas activas adecuadas para conferirles las siguientes acciones:

Acción neutralizante de radicales libres

Hay unas materias básicas con este efecto que pueden usarse por vía tópica, incorporadas a diversos preparados cosméticos de tratamiento. Las más empleadas son las siguientes:

1. *Vitamina A o retinol*
   Así como sus precursores, los carotenoides, denominados también provitamina A, deben ser considerados como componentes imprescindibles en todos los productos antienvejecimiento. La vitamina A actúa como un potente antioxidante y neutralizante de radicales libres. Posee un efecto farmacodinámico, en el sentido de mantener en buen estado la piel y favorecer su correcto metabolismo. Actúa sobre su normal queratinización.
   Últimamente está adquiriendo gran notoriedad un derivado de la vitamina A, el ácido retinoico, como materia activa con propiedades antiarrugas y rejuvenecedoras de la piel. No está estudiada todavía a fondo su acción; al

parecer aumenta la actividad enzimática y el metabolismo, funciones que están disminuidas en las pieles envejecidas.

2. *Vitamina C*
   El ácido ascórbico y sus derivados tienen unas excelentes propiedades reductoras y neutralizantes de radicales libres. Actúan sinérgicamente con la vitamina E. Tienen, asimismo, una acción importante sobre la formación de las fibras colágenas del tejido conjuntivo.

3. *Vitamina E o tocoferol*
   Es otro antioxidante cuyo uso está en gran auge. Protege, especialmente, las membranas celulares del efecto negativo oxidante de los radicales libres, al introducirse entre los lípidos de la capa más externa.
   Su acción refuerza el tejido conjuntivo, favorece la vascularización en éste, propicia la regeneración cutánea, previene la formación de arrugas y manchas seniles, manteniendo la piel tersa y elástica. En combinación con la vitamina C inhibe la formación de nitrosaminas, que son potentes agentes cancerígenos.

4. *Protectores de la membrana celular*
   Son materias que actúan como estabilizadores de la pared celular, con lo que se logra, como consecuencia, una eficaz protección de toda la célula. De esta manera, tanto la piel, como las mucosas y los tegumentos, quedan resguardados de los agentes externos desfavorables, en especial, de la radiación UV y, también, de los radicales libres; obteniéndose, además, una recuperación de las células ya lesionadas.
   Materias muy efectivas, con acción protectora de la membrana celular, son las silimarinas. Estas son flavonoides que contienen, esencialmente, sibilina, silicrisina, silidiamina y taxifolina. Son principios activos, que por su mecanismo en intensidad de acción, constituyen una contribución importante en el tratamiento del envejecimiento, ya que además del efecto estabilizador de la membrana celular, aceleran los procesos regeneradores de las células, al estimular la síntesis de los ácidos ribonucleicos en los ribosomas y, con ello, la formación de proteínas protoplasmáticas. Tienen un comprobado efecto protector de la piel, tegumentos y mucosas frente a la acción agresiva del medio ambiente, en especial, la causada por los radicales libres.
   Otros compuestos de esta naturaleza son los citroflavonoides, obtenidos del pericarpio de diversos frutos cítricos. Como las silimarinas, tienen un efecto protector del tejido cutáneo frente a la acción del medio ambiente, especialmente como captores de radicales libres. Otros flavonoides empleados como protectores de membrana y antirradicales son la quercitina y la rutina.

Protectores frente a la radiación

La radiación solar, que llega a la superficie terrestre, comprende el ultravioleta B y A, la luz visible y el infrarrojo. La acción de cada una de dichas partes del espectro depende, en primer lugar, de su energía, es decir de la longitud de onda y de la capacidad de penetrar a través de la piel. En la tabla 1 están representadas sus capacidades de absorción a través de la piel.

	UVB	UVA	Visible	IR
Capa córnea	80%	45%	20%	30%
Resto epidermis	10%	15%	10%	10%
Dermis	10%	39%	65%	45%
Hipodermis	0%	1%	5%	15%

Tabla 1. Capacidades de absorción de las distintas capas cutáneas.

En la tabla 2 se dan los criterios para la elección del factor de protección solar.

SPF 50	SPF 30	SPF 15-25
Piel muy blanca	Piel clara	Piel morena
Fototipo 1: es la piel más blanca, de las personas que son rubias. Se broncean muy poco. También son fotosensibles.	**Fototipo 2:** es el tipo de piel más habitual sobre todo en los países mediterráneos. Personas de pelo castaño. Necesitan un protector solar, ya que si no se utiliza se queman rápidamente pero se broncean posteriormente.	**Fototipo 3:** es el tipo de piel de las personas más morenas. Se broncean con facilidad cuando se exponen al sol y necesitan menos protección solar.

Tabla 2. Criterios para la elección del factor de protección.

La absorción de una radiación significa una recepción de cuantos lumínicos, por parte de determinados componentes del material biológico que forma la capa absorbente. Esta energía recibida se disipa mediante una serie de mecanismos, como pueden ser: transformaciones moleculares, formación de radicales libres, fotólisis, fotosíntesis, fotoisomerización, fotoadición, fotopolimeración, formación de energía calorífica o

conversión en una radiación de inferior contenido energético (fluorescencia). Cuanta mayor cantidad de radiación sea absorbida en las partes muertas de la piel (capa córnea), menores serán los daños producidos por ella. Seguidamente se especifican los efectivos negativos para la piel de las diversas radiaciones.

Infrarroja

La radiación IR está comprendida entre 800 y 1.800 nm. Representa el 44% del total de la energía solar que llega a la superficie terrestre y su absorción a través de la piel es paulatina, llegando un 15% hasta la hipodermis. A intensidades normales, provoca una sensación de calor; a mayores intensidades, un enrojecimiento de la piel (eritema calórico) que, a intensidades extremas, puede causar quemaduras. No provoca reacciones patológicas pero contribuye a acelerar los efectos negativos de la radiación UV (fotoadición). Por otra parte, la elevación de temperatura provocada por los rayos infrarrojos, conduce a un resecamiento de la piel por una mayor pérdida de humedad.

Luz visible

Comprende las longitudes de onda entre 380 y 800 nm. Representa el 39% de la energía solar que llega. Su poder de penetración a través de la piel es inferior al del IR. No provoca efectos negativos sobre la piel, aunque puede contribuir, como en el caso del IR, a una fotoadición. Es la causante del desencadenamiento de reacciones fototóxicas, en especial de las fotoalergias.

Ultravioleta A

Está comprendida entre los 315 y 380 nm; representa el 3,1% de la energía solar que incide sobre la superficie de la tierra. Su poder de penetración es mayor que el UVB y alcanza en un 39% la dermis. Provoca las siguientes reacciones sobre la piel:

a) Pigmentación cutánea directa.
b) Desencadenamiento de acciones fototóxicas y fotosensibilizantes en presencia de ciertas materias.
c) Potentación de los efectos tóxicos de la radiación UVB (fotoadición).

Ultravioleta B

Está comprendida entre 280 y 315 nm. Representa sólo el 0,4% de la energía solar que llega. Únicamente un 10% del UVB alcanza al dermis. Provoca sobre la piel las siguientes acciones:

a) Forma el eritema con daños sobre las paredes celulares y los ácidos nucleicos.

b) Ayuda a conseguir una pigmentación más rápida e intensa (pigmentación indirecta).
c) Engrosamiento del estrato córneo.
d) Disminución de la capacidad del sistema inmunológico.
e) Cáncer de piel.

PROTECCIÓN NATURAL FRENTE A LA RADIACIÓN

LA piel tiene una serie de mecanismos para defenderse contra los efectos negativos de la radiación que vienen resumidos a continuación:

a) Reflexión de la radiación.
b) Dispersión de la radiación.
c) Absorción de la energía radiante y dispersión.
d) Aumento del espesor de la capa córnea.
e) Pigmentación.
f) Ácido urocánico.

De la radiación que incide sobre la piel, parte es reflejada o dispersada. Otra fracción es absorbida y su energía convertida en calor o usada para provocar reacciones químicas. Por otra parte, cuanta mayor radiación incida sobre la piel, tanta mayor formación de capa córnea protectora tiene lugar y, paralelamente, mayor producción del pigmento melanina, de gran poder filtrante. También hay un aumento de la formación de ácido transurocánico a partir de la histidina; esta forma trans de baja energía, se convierte por la absorción de cuantos de luz, en la forma cis, de alto contenido energético (isomerización).

PROTECCIÓN COSMETOLÓGICA FRENTE A LA RADIACIÓN

En las condiciones normales de vida de la mayoría de las personas, la protección natural de su piel frente a la radiación, resulta suficiente; pero en ciertos casos, como en verano en las playas o en invierno en las pistas de esquí, dicha protección natural llega a ser insatisfactoria, en especial en los primeros días, en los que debe haber un proceso de adaptación, durante el cual, resulta imprescindible el uso de protectores solares. Estos, contienen materias filtrantes de la radiación UVB que absorben aquella parte que sobrepase el límite de tolerancia de la piel, dejando pasar sólo la necesaria para la formación de una autodefensa mediante la pigmentación. La acción protectora debe, pues, acomodarse a la sensibilidad de cada individuo a la luz solar y a la dosis de radiación UVB incidente. De ello, se entiende que los preparados con una acción protectora fuerte, no siempre serán los mejores y los de baja protección, los peores. Todo depende de la sensibilidad propia de cada persona y de las circunstancias externas, entre las que cuentan como más importantes: la intensidad de la radiación, su ángulo de incidencia y la duración de la exposición.

Factor protección	Protección eritema	Capacidad bronceadora
5 - 15	Débil	Rápida
15 - 20	Media	Normal
20 - 30	Fuerte	Limitada
30 - 40	Máxima	Mínima o nula

Tabla 3. Grados de protección frente al eritema y capacidad bronceadora según el factor de protección.

Los preparados antisolares normales del mercado no frecen ninguna protección frente a las dermatosis lumínicas. Para prevenir las reacciones patológicas a la luz, se requiere la inclusión, asimismo, de filtros UVA e incluso de otras medidas, como los bloqueantes de tipo físico, como los óxidos de titanio o de cinc (TiO_2, ZnO).

PROTECCIÓN FRENTE A OTROS FACTORES EXTERNOS

Además de la protección frente a la radiación, la piel debe ser preservada de otras influencias externas nocivas, como viento, frío, calor, polvo, contaminación y los efectos resecantes de los maquillajes. Para ello se hará uso de preparados que ejerzan las siguientes acciones:

1. *Oclusión,* mediante la formación de una ligera película sobre la piel que la aísle de los factores externos nocivos y evite además, una pérdida excesiva de agua. Se logra incluyendo en las formulaciones aceites minerales, vaselina filante, siliconas, escualano, etc., materias todas ellas que no penetran a través de la piel.

2. *Emolencia,* que ablanda los tejidos epiteliales de la capa córnea; contribuye a disminuir el endurecimiento de la piel, debido a la queratinización excesiva: mejora la suavidad al tacto y aumenta su flexibilidad y aspecto aterciopelado. Se obtiene mediante los aceites vegetales (oliva, germen de trigo, aguacate, manzanilla, zanahoria, etc.), lanolina, lípidos sintéticos (miristatos, oleatos, estearatos) y vitaminas liposolubles (A, E y F).

3. *Hidratación,* mediante la inclusión en los preparados de materias higroscópicas que propicien una rehidratación de la epidermis, como son p.e. la reproducción del factor hidratante natural (NMF), propilenglicol, glicerina, sorbitol, urea y lactatos.

REPARACIÓN DE LAS MODIFICACIONES ESTRUCTURALES CUTÁNEAS

Debido especialmente a las influencias externas citadas, la piel sufre modificaciones en su estructura superficial e interna que deben repararse mediante tratamientos cosmetológicos.

REPARACIÓN DE LAS MODIFICACIONES SUPERFICIALES

Uno de los signos más característicos del envejecimiento de la piel es su sequedad. Se debe a la pérdida de la capa externa protectora, consistente en una emulsión del tipo W/O, formada por la grasa producida en las glándulas sebáceas y agua procedente en gran parte del sudor. Con la edad disminuye éste y, también, la capacidad de producción de grasa por las glándulas sebáceas. Además, ésta es más rica en escualeno y menos en colesterol y sus ésteres, con lo que disminuye su capacidad de emulsionarse.

Para paliar de algún modo la falta de esta capa protectora, desde hace ya bastante tiempo, se hace uso de las llamadas cremas nutritivas o de noche. La evolución científica actual, ha dejado un poco apartado este concepto de nutrición, como si fuera sólo un simple aporte de lípidos. Hoy en día, a una crema nutritiva se le exigen las siguientes acciones:

1. *Reengrasante,* es el efecto clásico de las cremas nutritivas; por ello suelen ser del tipo W/O, a fin de aportar mayor cantidad de lípidos sobre la piel y ser además, del mismo tipo que el manto lipídico protector cutáneo. Contienen aceites vegetales, lípidos sintéticos, lanolina y sus derivados, colesterol y sus ésteres, etc.
2. *Vivificante,* en sentido de mejorar el estado general cutáneo. Para ello contienen materias activas que revitalicen y estimulen las funciones de la piel, como son las vitaminas liposolubles, lisados de proteínas (colágeno, elastina, leche), extractos vegetales, extractos animales (embrionario, placentario, líquido amniótico, mucopolisacáridos, etc.).
3. *Lubricante,* que mejora la suavidad y emolencia, haciendo que la piel sea más flexible, suave y aterciopelada.

REPARACIÓN DE LAS MODIFICACIONES INTERNAS

La piel está expuesta continuamente a influencias nocivas que van alterando su estructura íntima. La radiación ultravioleta solar es un factor de primer orden en el envejecimiento cutáneo. Los cambios que tienen lugar ocurren en gran parte en la dermis. Esta es un tejido eminentemente fibroso, formado por fibras de colágeno y elastina, las cuales están inmensas en los mucopolisacáridos, material amorfo con una enorme capacidad de retención de agua.

Tanto las fibras proteicas como los mucopolisacáridos, se forman en los fibroplastos. Al ser dañados éstos, en especial por la radiación UV, su actividad decrece considerablemente y como consecuencia, su capacidad para la formación de mucopolisacáridos y de fibras escleroproteicas. Por otra parte, estas fibras pierden con la edad, su elasticidad normal y disminuye la microcirculación sanguínea y linfática. Lo

que representa un menor aporte de las materias necesarias para el correcto metabolismo cutáneo y una disminución del drenaje de las materias de deshecho de dicho metabolismo.

Su reparación se logra mediante los siguientes componentes:

1. *Compuestos proteicos,* en forma de hidrolizados de bajo peso molecular de escleroproteínas de animales jóvenes que servirán para una mejor formación de las proteínas de la dermis en los fibroblastos. Actualmente, también se emplean hidrolizados de origen vegetal (cereales, legumbres, almendras, soja).
2. *Mucopolisacáridos,* a fin de lograr una mejor hidratación y turgencia de la piel.
3. *Extractos animales,* especialmente el placentario y el embrionario que favorecen la microcirculación sanguínea en el tejido conjuntivo.
4. *Ácidos nucleicos,* para sostener el metabolismo cutáneo a unos niveles tales, que impidan una disminución de la mitosis celular, en especial en los fibroplastos, favoreciendo con ello la vitalidad de la piel.
5. *Biogründl Antiage,* un complejo con comprobados efectos antienvejecimiento, antiarrugas y para el tratamiento de las pieles seniles. Contiene fitoestrógenos y un extracto concentrado de levadura de cerveza.
6. *Oligoelementos,* la piel es un órgano particularmente sensible, a los estados deficitarios en oligoelementos. Un gran número de los enzimas cutáneos que rigen los intercambios bioquímicos a nivel, tanto de dermis como de epidermis, requieren una constante biodisponibilidad de dichos elementos químicos, sin cuyo concurso se va deteriorando el buen estado de la piel, con la consiguiente pérdida de las características propias de las del tipo eudérmico. Los oligoelementos más importantes en cosmetología son los siguientes: cinc, cobalto, cobre, flúor, manganeso, níquel, selenio y yodo.
7. *Extractos vegetales,* entre los que cabe destacar a los de ginseng, centella asiática, ginkgo biloba, eleuterococo y castaño de indias.

Capítulo 15

Cómo retrasar el envejecimiento cutáneo

Estudiados los factores fundamentales que rigen el envejecimiento de la piel, se propone un tratamiento general específico para retrasarlo. Es muy importante, no sólo el tratamiento en sí, sino además, el modo y manera de aplicarlo, teniendo en cuenta el tipo de piel y su grado de deterioro, así como las circunstancias ambientales. Por todo ello sería conveniente que toda persona, a partir de los 30 años, se pusiera en manos de un experto (dermatólogo, cosmetólogo, esteticista) que le sugiriera el tratamiento específico más adecuado en cada época, con la secuencia mejor y las maniobras más efectivas, a fin de conseguir los mejores resultados.

El cuidado de la piel del rostro es una de las principales misiones de la Cosmética de Tratamiento. Por una parte, está permanentemente bajo la influencia de factores externos y, muchas veces, afectada por la acción resecante de los maquillajes; por la otra debe tenerse en cuenta que la cara, cuello y escote son como una tarjeta de presentación personal que dan, siempre, una cabal idea del grado de envejecimiento de la piel y, asimismo, del de todo el cuerpo en general.

MÉTODOS DE ESTUDIO Y CLASIFICACIÓN DE LA PIEL FACIAL

El correcto estudio del estado de la piel del rostro constituye un condicionante imprescindible para su tratamiento cosmetológico adecuado. De este estudio se podrán sacar valiosas conclusiones, que van a condicionar el tipo de tratamiento a seguir, la selección de los preparados a emplear y, en última instancia, la efectividad del conjunto de cuidados aplicados.

El examen estético de la piel del cutis debe ser efectuado con la ayuda de diversas técnicas, que requieren una serie de aparatos que, ciertamente, ninguna persona los tiene disponibles en su casa. Por ello, resulta muy aconsejable la visita de un dermatólogo, cosmetólogo o esteticista, quienes podrán dar un diagnóstico sobre el tipo de piel y sus necesidades más perentorias, así como apuntar los tipos de tratamiento.

Lo más generalizado en este examen cutáneo comprende la observación con lupa, bajo luz blanca y negra (luz de Wood), que dará una buena indicación sobre el estado de la piel en general y de sus posibles imperfecciones. Con las determinaciones del pH superficial, grado de hidratación y sebometría se podrá diagnosticar, con propiedad, el tipo de piel (normal, grasa, seca, mixta). Y finalmente, la medida del tiempo de recuperación, después de haber sometido a la piel, a determinada presión en una zona reducida, informará sobre su elasticidad y, por ende, sobre el estado de envejecimiento.

DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO PROPUESTO

A continuación se hace una descripción del tratamiento que se propone para retrasar el envejecimiento cutáneo, así como la secuencia de su aplicación y las formulaciones básicas de los productos a emplear.

Limpieza

Antes de aplicar cualquier tratamiento, se procederá a limpiar y desmaquillar a fondo el cutis a fin de lograr unos efectos más satisfactorios. Para ello se hace uso de una crema o leche limpiadora que aparte de la superficie cutánea toda la suciedad acumulada sobre ella, procedente de los desechos del metabolismo cutáneo, del medio ambiente o del maquillaje. Debe limpiar, sin que su acción resulte demasiado drástica y profunda o irritante. Ha de restablecer el pH ácido de la piel.

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Carbopol 934	0,350
2. Propilenglicol	3,000
Conservante Aseptil Universal (BIOGRÜNDL)	0,700
3. Emulsionante Emulgar BG-7 (BIOGRÜNDL)	2,000
Aceite ricino etoxilado	2,500
Aceite mineral ligero	7,000
Oleato de decilo	5,000
Antioxidante (BIOGRÜNDL)	0,050
4. Trietanolamina	0,350
5. Perfume	0,200

La fabricación de la leche es como sigue: se calientan las fases 1 y 3 a 75º C. Se disuelve, calentando, el conservante en el propilenglicol y se agrega sobre 1. Emulsionar agregando 3 sobre 1 + 2 con agitación de turbina. Continuar la agitación de turbina unos minutos más, y añadir la trietanolamina. Enfriar bajo agitación lenta y a unos 35º C perfumar. El pH debe estar alrededor de 6. Esta formulación básica sirve para todo tipo de pieles; sin embargo, puede ser enriquecida y adecuada a diversos estados de la piel mediante la adición de las siguientes materias activas: extracto de yema de huevo, factor hidratante natural, hidrolizado de leche, líquido amniótico, extracto de levadura de cerveza, tioxolona soluble, vitamina F, aceite de germen de trigo, aceite de árnica, aceite de manzanilla, aloe vera, extracto de almendras dulces y diversos extractos vegetales.

DESCAMADO O PEELING

Una vez por semana, conviene aplicar sobre el rostro y cuello, un descamante suave de tipo “gommage”, a fin de eliminar, por simple efecto mecánico de arrastre, las capas más externas y deterioradas de la epidermis que contribuyen a la pérdida del buen aspecto de la piel.

Una formulación tipo de peeling se da a continuación. El efecto de arrastre se logra mediante el engrudo que forma el almidón.

1. Agua	c.s.p. 100
2. Propilenglicol	3,000
Conservante Aseptil Universal (BIOGRÜNDL)	0,700
3. Trietanolamina	0,700
4. Aceite mineral ligero	3,000
Emulsionante Emulgar BG-7 (BIOGRÜNDL)	6,000
Ácido esteárico	6,000
5. Almidón de Arroz	10,000
Alcohol etílico	10,000
6. Perfume	0,200

La fabricación es así: se calientan las fases 1 y 4 a 80º C. Se disuelve calentando el conservante en el propilenglicol y se agrega sobre 1 y asimismo 3. Emulsionar agregando 4 sobre 1 + 2 + 3 con agitación de turbina. Añadir a continuación la mezcla 5. Enfriar, con agitación lenta y a 40º C perfumar. Ajustar el pH alrededor de 7. Esta formulación es apta para todo tipo de pieles, con la salvedad de la frecuencia de aplicación. En pieles muy grasas e impuras, se podrá usar hasta dos veces por semana. En cambio, en un cutis muy seco, convendría espaciar las aplicaciones a sólo una vez cada dos semanas.

Esta fórmula base puede enriquecerse con las materias activas siguientes: factor hidratante, azufre polvo, azufre soluble, extracto de levadura de cerveza, aceites vegetales y diversos extractos vegetales.

TONIFICACIÓN O LOCIONADO

Después de toda limpieza cutánea, debe tonificarse la piel con una loción adecuada. Las misiones de la tonificación son esencialmente tres: normalizar los caracteres fisiológicos y funcionales del cutis, eliminar los últimos restos del limpiador usado y preparar la piel para los cuidados posteriores.

En la formulación de los tónicos, debe tenerse muy en cuenta la proporción de alcohol etílico, según sea la clase de piel a la que van destinados.

Así, los tónicos para pieles secas deben contener entre 1 y 5% de alcohol; para pieles normales o eudérmicas, entre el 5 y 10%; para las grasas, entre 10 y 20. El pH se suele dejar entre 5 y 6. Seguidamente, se da una formulación tipo de tónico facial:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Alantoína	0,200
Agua de hamamelis (BIOGRÜNDL)	5,000
Extracto de aloe vera (BIOGRÜNDL)	5,000
2. Propilenglicol	2,000
Conservante Aseptil Universal (BIOGRÜNDL)	0,500
3. Alcohol etílico	c.s.t. de piel
Perfume	0,200
Aceite ricino etoxilado	0,500

La fabricación del tónico es así: Preparar la mezcla 1. Disolver, calentando, si es necesario, el conservante en el propilenglicol. Añadir 2 sobre 1.

Hacer la mezcla 3 y agregarla sobre 1 + 2 con agitación.

Esta fórmula básica puede enriquecerse con las siguientes materias activas: factor hidratante natural, colágeno soluble, elastina soluble, queratina soluble, hidrolizado de leche, mucopolisacáridos, tioxolona soluble, aceite de germen de trigo hidrosoluble y diversos extractos vegetales.

BIOESTIMULACIÓN

Este tratamiento tiene como fin principal, el de contribuir a la reparación de las modificaciones de la estructura íntima de la piel. Sus efectos pueden concretarse en los siguientes puntos:

a. Conservación de una óptima elasticidad cutánea, premisa importantísima para retrasar la formación de arrugas.
b. Obtención de la necesaria hidratación y turgencia de la piel, factor de primer orden a fin de que conserve su eudermia, grado de humedad y aspecto aterciopelado.
c. Sostenimiento del metabolismo cutáneo a unos niveles tales que impida una disminución de la mitosis celular, en especial a nivel de membranas basales y perivasculares, favoreciendo con ello su vitalidad.
d. Neutralización de radicales libres a fin de evitar peroxidaciones de los lípidos de la membrana de las células cutáneas y, asimismo, alteraciones en el ADN.

Los dos tipos de preparados comúnmente usados en el tratamiento de bioestimulación son los siguientes:

Tratamiento intensivo o de shock

Tratamiento dual, presentado en forma de ampolla y vial que se mezclan en el momento del uso. El vial contiene una mezcla de hidrolizados liofilizados de colágeno y elastina.

La ampolla, líquido amniótico, muy rico en oligoelementos, vitaminas y otros principios biológicos equilibrantes; es un factor de penetración por lo que coadyuva a la introducción rápida y profunda de las otras materias activas. El líquido amniótico puede enriquecerse con un complejo vitamínico A + C+ E, extractos de timo o embrionarios, extractos vegetales, especialmente los de semilla de cardo mariano, ginseng o centella asiática.

Reparadores celulares

Actúan sobre las células que han sido afectadas por la acción de la radiación ultravioleta de la luz solar, en las que aceleran y potencian el proceso natural de autorreparación. Al aplicarlos, aumenta el número de células restauradas debido a la acción de las materias activas que contiene.

La formulación del reparador celular es como sigue:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Carbopol 934	0,400
Alantoína	0,200
Lanolina etoxilada	5,000
2. Propilenglicol	3,000
Conservante Aseptil Universal (BIOGRÜNDL)	0,700
3. Trietanolamina	0,350
4. Factor hidratante natural (BIOGRÜNDL)	1,000
Hidrolizado de elastina (BIOGRÜNDL)	1,000
Extracto de Aloe vera (BIOGRÜNDL)	10,000
Hidrolizado colágeno (BIOGRÜNDL)	1,000
5. Perfume	0,300
6. Complejo vit. A + C+ E y Bioflavonoides (BIOGRÜNDL)	5,000

La fabricación es así: calentar los componentes de 1 a 75º C. Disolver el conservante en el propilenglicol, calentando a 70º C. Añadir sobre 1. Agregar 3 sobre 1 + 2 con agitación. Dejar enfriar y a 50º C añadir los componentes de 4. Perfumar y añadir las vitaminas a menos de 40º C. El pH debe quedar entre 6,0 y 6,5. Esta formulación puede enriquecerse todavía más, añadiendo algunos de los siguientes preparados: complejo hidratante, elastina soluble, extracto embrionario, extracto de timo y diversos extractos vegetales, en especial los de semillas de cardo mariano, ginseng o centella asiática.

PROTECCIÓN

La piel debe protegerse durante el día contra las inclemencias externas (sol, viento, frío, calor, polvo) y, asimismo, contra los efectos resecantes de los maquillajes. Por ello, los preparados protectores deberán tener los siguientes efectos sobre la piel:

- *Oclusión,* mediante la formación de una ligera película sobre la piel que la aísle de los factores externos nocivos y evite además, una pérdida excesiva de agua. Se logra incluyendo en las formulaciones aceites minerales, vaselina filante, siliconas, escualano, etc., materias todas ellas que no penetran a través de la piel.
- *Emolencia,* que ablanda los tejidos epiteliales de la capa córnea; contribuye a disminuir el endurecimiento de la piel, debido a la queratización excesiva; mejora la suavidad al tacto y aumenta su flexibilidad y aspecto aterciopelado. Se obtiene mediante los aceites vegetales (germen de trigo, aguacate, manzanilla, tocoferol, zanahoria, etc.), lanolina, lípidos sintéticos (miristatos, oleatos, estearatos) y vitaminas liposolubles (A, E y F).
- *Hidratación,* mediante la inclusión en los preparados de materias higroscópicas que propicien una rehidratación de la epidermis, como son p.e. la reproducción del factor hidratante natural (NMF), propilenglicol, glicerina, sorbitol, urea.

Una formulación típica de una crema protectora o de día podría ser así:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Carbopol 934	0,500
Alantoína	0,100
2. Factor hidratante natural (BIOGRÜNDL)	2,000
Hidrolizado de colágeno (BIOGRÜNDL)	1,000
Hidrolizado de elastina (BIOGRÜNDL)	1,00
3. Propilenglicol	5,000
Conservante Aseptil Universal (BIOGRÜNDL)	0,700
4. Oleato de decilo	3,000
Octildodecanol	3,000
Aceite mineral ligero	3,000
Leticina	2,000
Emulsionante Emulgar BG-7 (BIOGRÜNDL)	3,000
Antioxidante (BIOGRÜNDL)	0,050
5. Trietanolamina	0,450
6. Perfume	0,200
7. Complejo vit. A + C+ E y Bioflavonoides (BIOGRÜNDL)	0,300

El método de fabricación es como sigue: calentar los componentes 1 y 4 a unos 75º C. Disolver el conservante en el propilenglicol calentando a unos 70º C. Añadir esta solución y los componentes de 2 sobre 1. Emulsionar, agregando 4 sobre 1 + 2 + 3 con agitación de turbina. Añadir 5 bajo agitación rápida. Continuarla unos minutos más y enfriar

seguidamente bajo agitación lenta. Perfumar y añadir las vitaminas a temperaturas inferiores a 40º.

Esta formulación puede ser enriquecida con filtros solares, extracto de yema de huevo, vitamina F, mucopolisacáridos, así como diversos aceites y extractos vegetales. En las cremas de día debe hacerse una clara diferenciación entre las destinadas a pieles normales y secas o grasas. La fórmula apuntada sirve muy bien para la protección de los cutis secos o normales. Si se trata de grasos, podría rebajarse la proporción de materias grasas y sustituir los hidrolizados de colágeno y elastina por el de queratina.

NUTRICIÓN

Este cuidado estético de la piel es imprescindible para conservar su vigor, tersura y lubricación. Regenera las funciones naturales cutáneas, restablece el manto hidrolipídico y evita la desecación. La nutrición está indicada, especialmente, para las pieles secas y envejecidas. Los preparados con efecto nutritivo se aplican por la noche, antes de acostarse, dejándolos actuar durante unos minutos, al cabo de los cuales, se apartan los restos que no han sido absorbidos.

Uno de los signos más característicos de las pieles alípicas es su sequedad al tacto. Esta se debe a la pérdida de la capa externa protectora, consistente en una emulsión del tipo W/O, formada por la grasa producida en las glándulas sebáceas y agua procedente en gran parte del sudor. Con la edad disminuye éste y, asimismo, la capacidad de producción de grasa por las glándulas sebáceas. Además, ésta es más rica en escualeno y menos en colesterol y sus ésteres, con lo que disminuye su capacidad de emulsionarse. Para paliar de algún modo la falta de esta capa protectora, desde hace ya bastante tiempo, se hace uso de las llamadas cremas nutritivas o de noche.

La evolución científica actual, ha dejado un poco apartado este concepto de nutrición, como si fuera sólo un simple aporte de lípidos. Hoy en día, a una crema nutritiva se le exigen las siguientes acciones:

- *Reeengrasante,* es el efecto clásico de las cremas nutritivas; por ello suelen ser del tipo W/O, a fin de aportar mayor cantidad de lípidos sobre la piel y ser, además, del mismo tipo que el manto lipídico protector cutáneo. Contienen aceites vegetales, lípidos sintéticos, lanolina y sus derivados, colesterol y sus ésteres, etc.
- *Vivificante,* en el sentido de mejorar el estado general cutáneo. Para ello contienen materias activas que revitalicen y estimulen las funciones de la piel, como son las vitaminas liposolubles, lisados de proteínas (colágeno, elastina, leche), extractos vegetales, extractos animales (embrionario, placentario, líquido amniótico, mucopolisacáridos), etc.
- *Lubricante,* que mejora la suavidad y emolencia, haciendo que la piel sea más flexible, suave y aterciopelada.

Las cremas nutritivas solían ser del tipo W/O. Hoy en día, la tendencia parece decantarse hacia las del tipo O/W. El primero de los ejemplos pertenece a una crema de fase externa aceite:

1. Base de absorción W/O	17,000
Lanolina anhidra	3,000
Oleato de decilo	4,000
Extracto oleoso de germen de trigo (BIOGRÜNDL)	2,500
Octildodecanol	3,000
Lecitina	1,000
Monoestearato glicerilo	2,500
Antioxidante	0,050
2. Agua	c.s.p. 100
Sulfato magnésico hidratado	0,500
Alantoína	0,200
Factor hidratante natural (BIOGRÜNDL)	2,000
3. Propilenglicol	5,000
Conservante Aseptil Universal (BIOGRÜNDL)	0,700
4. Hidrolizado de colágeno (BIOGRÜNDL)	1,000
5. Perfume	0,500

La fabricación es así: Se calientan 1 y 2 a 75º C. Se disuelve el conservante en el propilenglicol, calentando a unos 70º C. Agregarlo sobre 2 y asimismo 4. Emulsionar agregando 2 +3 + 4 sobre 1 con agitación de turbina. Seguir enfriando con la misma agitación rápida, hasta que la masa haya adquirido viscosidad. Seguir enfriando bajo agitación lenta y a unos 40º C perfumar. Para mejorar la estabilidad es conveniente una homogenización.

El segundo de los ejemplos es una crema nutritiva de fase externa agua:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Carbopol 934	0,500
Alantoína	0,200
2. Propilenglicol	4,000
Conservante Aseptil Universal (BIOGRÜNDL)	0,700
Hidrolizado de colágeno (BIOGRÜNDL)	1,000
Hidrolizado de elastina (BIOGRÜNDL)	1,000
Factor hidratante natural (BIOGRÜNDL)	0,500
Mucopolisacáridos	0,050
4. Caprílico-cáprico triglicérido	8,000
Oleato de decilo	8,000
Lanolina anhidra	3,000
Ovolecitina	2,000
Aceite mineral	4,000
Emulsionante Emulgar BG-7 (BIOGRÜNDL)	6,000
Aceite de siliconas	0,500
Amphisol	0,300

Antioxidante (BIOGRÜNDL)	0,100
5. Trietanolamina	0,500
6. Perfume	0,300

Ambas fórmulas pueden enriquecerse con vitaminas, extractos animales y vegetales, así como diversos aceites vegetales. El modo de preparación es como la crema de día.

LOS PREPARADOS COSMÉTICOS PRESENTAN UNA EFICACIA CONTRASTABLE FRENTE AL ENVEJECIMIENTO DE LA PIEL

Aunque el envejecimiento sea una consecuencia del paso del tiempo, no cabe duda de que, además de este factor primordial, influyen otros varios que, si bien secundarios, pueden acelerar o retardar de manera apreciable el proceso de envejecimiento. Entre los acelerantes, se señalan como principales, los radicales libres formados, sobre todo, por la incidencia de la radiación UV y, como retardantes, los antioxidantes entre los que se encuentran ciertas vitaminas y enzimas.

En el caso particular del envejecimiento cutáneo, con preparados cosméticos se pueden lograr unos buenos resultados, tanto en el tratamiento de las pieles ya envejecidas, como el plan preventivo, a fin de conservar un aspecto juvenil el máximo tiempo posible. No debe ignorarse, por otra parte, que la belleza y la edad están íntimamente relacionadas, y que hoy por hoy, el proceso de envejecimiento cutáneo es a la larga inevitable. Sin embargo, con unos cuidados adecuados, una higiene de vida favorable y unos tratamientos cosmetológicos como los acabados de describir, este proceso de involución de la piel, puede retrasarse ostensiblemente. Esta conclusión no es meramente especulativa sino que viene avalada, no sólo por estudios muy serios realzados, sino además por la pura y simple observación empírica. Personas de distintas edades, presenta muchas veces aspectos bien diferentes; unas se han cuidado adecuadamente y otras no.

¿Qué se puede hacer pues, desde el punto de vista cosmético, para retrasar y el envejecimiento cutáneo? Simplemente, combatir las causas indicadas mediante las materias activas que la moderna ciencia cosmética ofrece.

LA AYUDA DE LA MEDICINA Y CIRUGÍAS ESTÉTICAS

Cuando debido al paso inexorable del tiempo o a circunstancias ambientales muy desfavorables, los cuidados cosmetológicos llegan a ser insuficientes o, incluso, ineficaces, van cobrando cada día más importancia los cuidados y remedios de la cirugía y medicina estéticas, que pueden corregir desde defectos físicos (nariz, pómulos, barbilla, senos), hasta secuelas propias de la edad, como son las alopecias, obesidad, celulitis o las arrugas y manchas seniles.

Actualmente, muchos de los problemas inherentes al envejecimiento tienen su correspondiente tratamiento médico. Así, las arrugas faciales, que aparecen como uno de los primeros y más visibles signos del envejecimiento, haciéndose especialmente patentes en los párpados, las zonas perioculares, pliegues nasolabiales, mejillas, mentón, nuca o cuello, pueden ser corregidas mediante diversas técnicas clínicas.

Desde el punto de vista dermatológico, las arrugas se presentan en dos estadios diferentes: el hipertrófico y el atrófico. En el primer caso, la piel va sobrando de una forma paulatina, y así se delimitan zonas fláccidas que se alternan con otras firmemente adheridas; lo que es causa de la aparición de surcos de diversas profundidades. Además, en las zonas más laxas, el tejido cutáneo sobra y cae sobre los párpados superiores, formando pliegues en el entrecejo. Aparecen, además, bolsas en los párpados inferiores y surcos transversales en la frente.

En cambio, si la piel está en el estadio atrófico, se vuelve más seca, aparecen telangiectasias y rosácea, acompañadas de paraqueratosis zonales. Adquiere un aspecto apergaminado y los pliegues y surcos se hacen, poco a poco, más profundos y permanentes.

CORRECCIÓN MÉDICA DE LAS SECUELAS DEL ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO

En la prevención y tratamiento del envejecimiento de la piel, en sus primeros estadios, bastan las medidas cosmetológicas descritas en el presente capítulo. En situaciones más avanzadas, será necesario recurrir a las técnicas médicas siguientes:

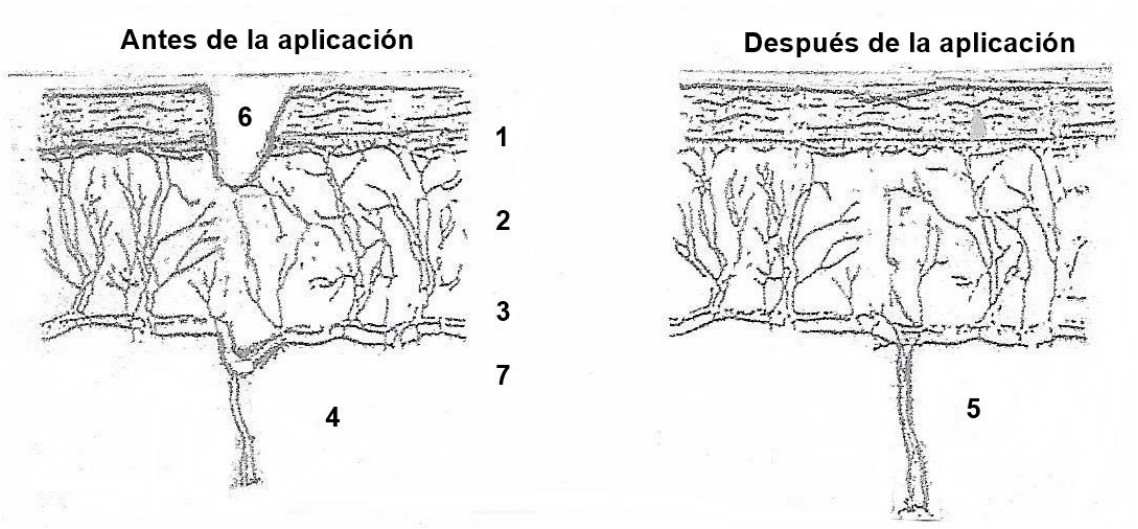
Microinyecciones de grasa propia
Infiltraciones de colágeno
Cirugía de estiramiento o tensionado
Peeling químico desfoliante
Tratamientos con rayos láser
Liposucción
Eliminación de bolsas oculares
Bótox

INFORMACIÓN SOBRE EL BÓTOX (TOXINA BOTULÍNICA)

La toxina botulínica es un efecto fármaco contra las arrugas de expresión facial. En España se legalizó en 2004. En EE.UU. ya es un clásico y se comercializa desde hace 20 años. Su efecto es temporal: seis meses; y se administra en forma de inyección. La sesión es de unos quince minutos. Es eficaz contra las arrugas verticales del entrecejo, las horizontales de la frente, y las patas de gallo. El tratamiento no es efectivo contra las arrugas causadas por los rayos solares ni por la pérdida de elasticidad de la piel. Tampoco se recomienda para eliminar arrugas que rodean los labios.

El Bótox incide sobre la musculatura, a la que relaja. Comoquiera que ciertas arrugas y líneas de expresión se forman por la contracción de los músculos subyacentes a la piel,

al ceder esta tirantez muscular, las arrugas quedan difuminadas, como se muestra en la figura 1.



1: Epidermis 2: Dermis 3: Hipodermis 4: Músculo contraído 5: Músculo relajado
6: Arruga 7: Músculo final .

Figura 1. Modo de actuación del Bótox

El Bótox está estrictamente prohibido en preparados cosméticos, por lo que se han buscado alternativas de aplicación tópica para él, con efectos semejantes. Entre estas alternativas, BIOGRÜNDL, S.L. ha investigado un activo antiarrugas, basado en un gamma-aminoácido. A diferencia de los antiarrugas convencionales, no actúa sobre la superficie de arrugas y líneas de expresión, ya que reduce la liberación de catecolaminas, materias necesarias para la contracción muscular.

Es un activo de última generación y representa una alternativa inocua y admitida al Bótox. Relaja los músculos faciales, mediante una gradual reducción de los neurotransmisores que inician su contracción. Esta materia activa se ha mostado particularmente efectiva, en aquellas partes del rostro sometidas a frecuentes torsiones y estiramientos, como son las zonas orbicular y perilabial. Y lo que resulta muy importante, sin pérdida de la expresión normal y natural, lo que no ocurre con las inyecciones de la toxina botulínica. El nombre comercial de este activo es GRÜNDELINE.

LA NUEVA TÉCNICA CRONO-ACTIVA

La piel presenta mecanismos reparadores de daños sufridos durante el día a causa de las radiaciones, poluciones o radicales libres; dichos mecanismos de reparación se desarrollan durante el descanso nocturno. Para lograr una eficaz reparación es necesario dormir bien, durante un tiempo suficiente o ayudarlo mediante preparados

adecuados. De esta manera, la piel amanece más descansada, regenerada y revitalizada. Si estas acciones reparadoras se ayudan mediante cremas que aplicadas antes de acostarse, conteniendo materias activas adecuadas, el resultado obtenido es mucho mejor.

En estos tratamientos crono-activos se combina la aplicación del cosmético con la toma de melatonina o de materias que propicien la síntesis biológica de ella, a partir del aminoácido Triptófano, tal como se indica seguidamente.

Triptófano + Vitamina B_6 + Magnesio → Serotonina → Melatonina

Esta reacción se produce en la glándula pineal del cerebro. La melatonina actúa como el reloj biológico que regula el ritmo circadiano del binomio sueño-vigilia. Pero además de esta función se mantiene alerta el sistema inmunitario y el control de los ciclos vitales del organismo. También estimula la renovación celular y desarrolla una importante acción antioxidante y antirradicales.

BIOGRÜNDL, S.L. tiene el CHRONO-ACTIV COMPLEX para añadir a la base adecuada.

Capítulo 16

El estado del cabello como indicativo del envejecimiento

El cabello observable en su totalidad, representa un notable parámetro del proceso de envejecimiento en cada persona. Además, por las connotaciones estéticas, su cuidado ha preocupado desde los tiempos más remotos de la Humanidad. Precisamente, la formulación más antigua de un preparado capilar llegada hasta nosotros, se halla en el libro hindú Ayurveda, de una antigüedad de 3.500 años. En él se describe un tratamiento contra la calvicie. Con toda propiedad, ésta y las canas denotan, casi siempre, envejecimiento.

MORFOLOGÍA DEL CABELLO

El cabello nace en unas oquedades de la epidermis, denominadas *folículos capilares*, que aunque pertenezcan a ella, se adentran profundamente en la dermis.

En el cabello se distinguen dos partes bien diferenciadas, el *tallo* o parte visible y *raíz* o parte interna. La parte cuantitativamente principal del pelo está formada por el *córtex*, que representa un 90% de su peso. De él depende su fortaleza y estructura. Consta de células alargadas de unos 100 µm de longitud y unos 5 µm de diámetro, que se reúnen entre sí formando las microfibrillas y éstas, a su vez, las macrofibrillas.

La parte más interna del tallo se denomina médula: una columna estrecha de células superpuestas, de manera semejante a los hexágonos de una colmena. Estas células están nucleadas en la parte inmediatamente próxima a la papila. De la forma de la médula depende la del cabello.

La cutícula es la parte más externa del pelo: está formada por una única capa de células escamosas, translúcidas y aplanadas, que se sitúan con sus bordes libres dirigidos hacia la punta del pelo.

En la médula y córtex se encuentran los melanocitos, células portadoras de pigmentos coloreados, denominados melanina, feomelanina y tricosiderina. De la presencia y proporción de estos pigmentos depende el color del cabello. La sección transversal del cabello, que depende, como ya se ha indicado, de la forma de la médula, puede ser circular en el tipo mongólico, elíptica en el negro, e intermedia entre ambas en el tipo indoeuropeo. Mientras el primero es liso, el segundo es ondulado.

El pelo crece sólo en su base. Además de las tres capas enumeradas anteriormente, presenta aquí el cabello dos más: la *vaina externa* y la *interna*. Muy cerca de la papila dérmica, las células son nucleadas y están sometidas a un proceso de reproducción por

división. A medida que esto ocurre, van siendo empujadas hacia afuera, , resbalando la vaina interna sobre la externa que está fija (fig.1).

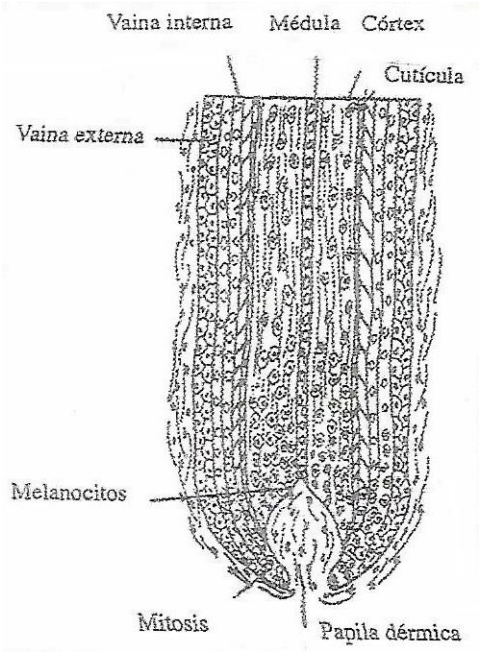


Fig.1. Esquema del interior de un folículo capilar.

Los folículos muestran procesos alternantes de actividad y reposo. En el cabello humano, los períodos activos duran hasta cuatro años, siendo relativamente cortos los de reposo.

En el ciclo piloso se distinguen tres fases: anágena, catágena y telógena (fig.2). Un folículo en fase de rápido crecimiento es llamado *anágeno*. A medida que va disminuyendo el período de crecimiento, cesa la multiplicación celular en la matriz y el pelo se separa gradualmente de la papila hacia el cuello del folículo. La papila entonces se atrofia. Al folículo en este estado se llama catágeno. A continuación se produce la fase de folículo telógeno que carece de bulbo y que presenta una longitud de aproximadamente un tercio del anágeno, llegando sólo hasta la inserción del músculo erector del pelo.

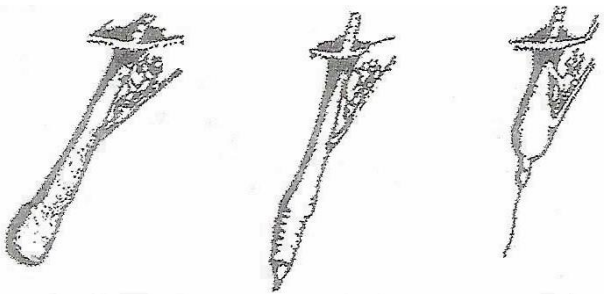


Fig. 2. Fases del ciclo piloso

Por último, el folículo telógeno vuelve a ser activo, se origina uno nuevo en la base del viejo que crece hacia abajo, se restablece la matriz y vuelve a originarse el ciclo.

Normalmente, en las personas adultas con un cuero cabelludo sano, la proporción de cabellos anágenos, catágenos y telógenos se reparte según el siguiente porcentaje:

- 84% de formas anágenas.
- 1% de formas catágenas.
- 15% de formas telógenas.

ANEJOS AL FOLÍCULO PILOSO

Los folículos capilares llevan adosados unos anejos que se describen en la figura 3.

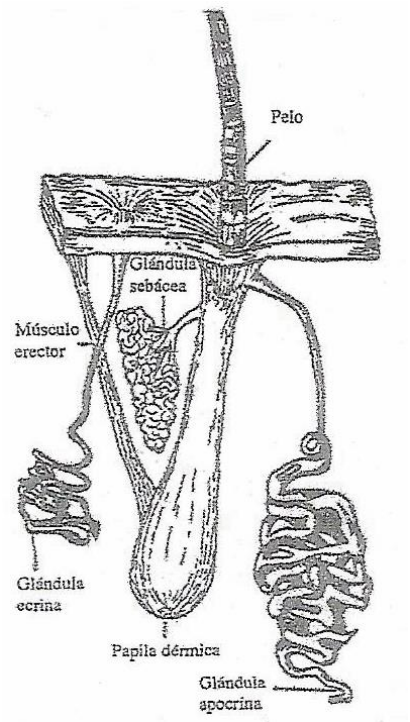


Fig. 3. Anejos al folículo capilar

Músculo erector

Se trata de un pequeño músculo que ante ciertos estímulos, como el frío o el miedo, se contrae erizando el pelo; es lo que vulgarmente se conoce con la expresión “poner los pelos de punta”. Al cesar la causa del estímulo, el citado músculo se relaja de nuevo, volviendo el pelo a su posición normal.

Glándulas sebáceas

Las glándulas sebáceas se encuentran distribuidas por toda la piel con excepción de la zona palmoplantar.

Vierten sus secreciones en el canal piloso, construyendo la unidad pilosebácea, aunque existen zonas como labios, boca y pezones en las que no están asociadas con el pelo. Las regiones donde existe un mayor número de glándulas sebáceas son nariz, mentón, región mediofacial, región mediotorásica y cuero cabelludo.

La función del sebo es la de lubricar y proteger la piel y pelos contra la desecación.

Glándulas sudorípadas

Se dividen en dos grupos: ecrinas y apocrinas. Las primeras excretan el sudor directamente en la superficie de la piel, las segundas, en cambio, lo hacen dentro de la papila dérmica. El sudor es un líquido que contiene 0,5% de sólidos, el más importante de ellos es el cloruro sódico.

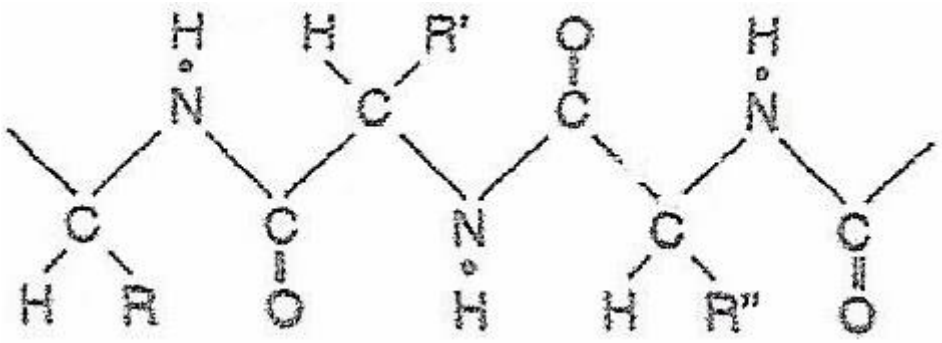
Contiene, asimismo, sales de potasio, calcio y magnesio; así como, glucosa, ácido láctico y urea. Su misión es la de enfriar la superficie corporal al evaporarse.

COMPOSICIÓN DEL CABELLO

Por lo que se refiere a su constitución química, el cabello tiene la siguiente composición elemental: 28% de proteínas, 2% de lípidos y 70% de agua, sales minerales y otras materias hidrófilas (ácidos orgánicos, aminoácidos, urea, etc.).

Proteínas capilares

Son, en su mayor parte, queratina, constituida por largas cadenas de aminoácidos que se unen por enlace amídico (fórmula 1.)

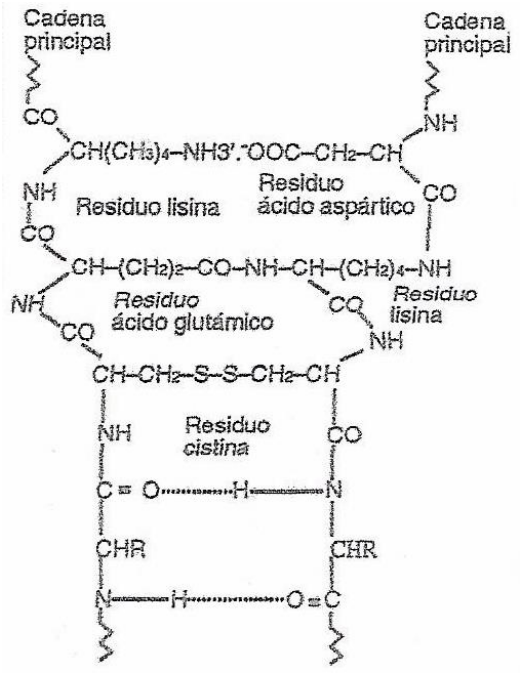


Fórmula 1. Cadena principal de la proteína capilar

Las propiedades de una proteína dependen, por una parte, del número y clase de los aminoácidos de que consta, así como de la naturaleza de las cadenas laterales R, que pueden tener carácter neutro, ácido o básico. El grado de ionización de estos grupos depende del pH del medio: si es ácido, sólo estarán ionizados los grupos que contengan NH_2 en sus extremos; en medio alcalino, los que contengan grupos COOH. Para cada proteína hay un pH para el cual sus cargas eléctricas están compensadas; es lo que se

llama el *punto isoeléctrico*. En este punto la reaccionabilidad de la proteína es mínima y sus enlaces más fuertes que en cualquier otra condición. Para la queratina capilar, el punto isoeléctrico se presenta a pH 4,1.

Las uniones o puentes químicos que conforman la molécula de la queratina capilar pueden esquematizarse como en la fórmula 2.

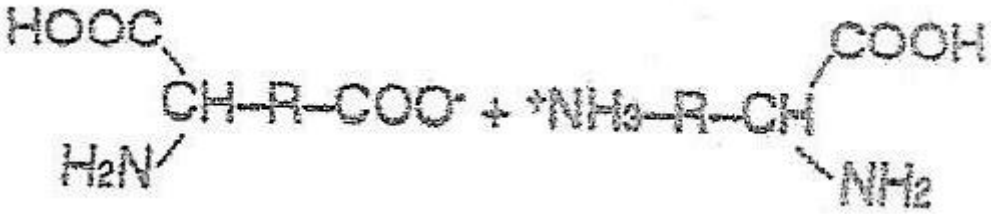


Fórmula 2. Esquema de los puentes químicos que conforman la molécula de la queratina.

***Puentes amídicos*:** son los que se forman entre los diversos aminoácidos para constituir la cadena principal de los polipétidos, al reaccionar sus grupos NH_2 con los COOH. Son muy sólidos y sólo se rompen mediante soluciones acuosas concentradas de ácidos y bases fuertes. También, mediante ciertos enzimas a pH neutro, las queratinasas.

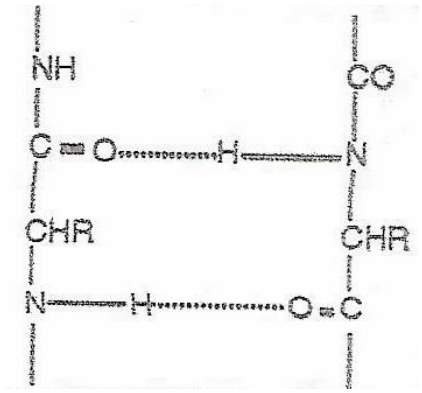
Puentes salinos: se forman entre las cadenas laterales con grupos ácidos y básicos (fórmula 3).

Fórmula 3. Puente salino



Probablemente, estos puentes son los responsables principales de la unión lateral entre las cadenas de polipéptidos que forman la queratina. Son extremadamente fuertes en el punto isoeléctrico, es decir, a pH 4,1. Al alejarse de dicho valor, se debilitan y rompen, con lo que la queratina se hincha. De ello se hace uso, por ejemplo, en los jabones de afeitar, depilatorios, permanentes en frío, etc.

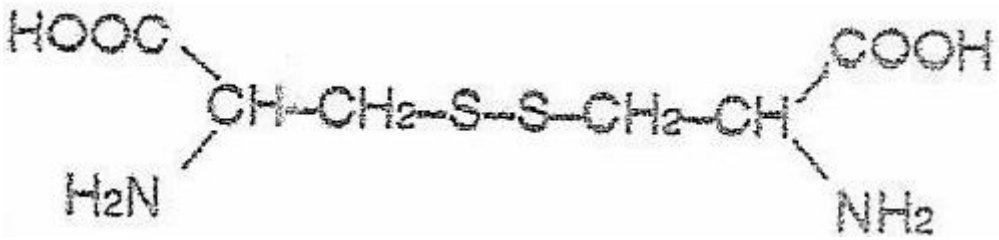
Puentes de hidrógeno: en la constitución química de la queratina este tipo de enlace juega un importante papel. Se originan por la atracción de que es objeto el átomo de H que oscila entre los de N y C, de los grupos amido y carboxilo de los polipéptidos de la queratina (fórmula 4).



Fórmula 4. Puente de hidrógeno

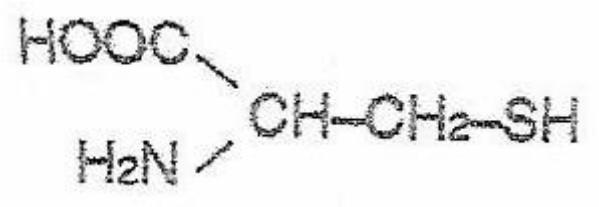
Por la existencia de dichos puentes de hidrógeno, la queratina toma una forma contraída (alfa-queratina). Son de naturaleza muy débil y se rompen simplemente por la presencia de agua o de soluciones salinas, dando lugar a la beta-queratina, de forma alargada. Ésta es, por ejemplo, la explicación del alargamiento de un cabello cuando se introduce en un ambiente húmedo: de ello se hace uso en los populares higrómetros del fraile.

Puentes disulfuro: la queratina capilar se distingue de otras proteínas, especialmente por su alto contenido en cistina (fórmula 5).



Fórmula 5. Puente disulfuro de cistina

Por reducción de este aminoácido, se forman dos moléculas de cisteína (fórmula 6).



Fórmula 6. Molécula de la cisteína

Al unirse dos cadenas laterales de cisteína, constituyen lo que se llama el puente de disulfuro, formando una molécula de cistina. Estos puentes son sólidos y se rompen mediante hidólisis alcalina por la acción de reductores como los sulfuros, sulfitos y tioglicolatos.

AMINOGRAMA DE LA QUERATINA

Al comparar los aminogramas de la queratina con los que de otras proteínas, se puede observar la mayor cantidad de aminoácidos polares y azufrados en la primera, hecho que propicia la formación de las cadenas laterales descritas; consecuencia de ello es la gran estabilidad química de la queratina (tabla 1).

Aminoácidos	Pelo	Pluma	Uña
Ácido aspártico	7,1	6,5	7,9
Treonina	5,8	5,0	4,5
Serina	9,2	12,5	8,1
Ácido glutámico	15,3	10,6	14,6
Prolina	6,6	10,1	4,7
Glicina	5,7	7,5	5,6
Alanina	4,3	4,4	4,4
Cistina	9,4	6,1	5,4
Valina	5,6	7,8	5,6
Metionina	0,6	0,4	1,3
Isoleucina	3,3	4,8	3,9
Leucina	7,1	7,7	8,4
Tirosina	3,1	2,3	6,9
Fenilalalina	2,3	4,8	3,4
Histidina	1,4	0,6	1,4
Lisina	4,2	1,7	4,3
Triptófano	-	0,4	-
Arginina	3,0	6,8	9,6

Tabla 1. Aminogramas de la queratina

Los aminogramas varían bastante en función de la procedencia de la queratina. Es de notar, sin embargo, la gran abundancia de ácido glutámico, especialmente si la queratina es de pelo o de las uñas.

LÍPIDOS CAPILARES

Los lípidos capilares se forman en la glándula sebácea. Su misión es proteger al cabello de la deshidratación, además de lubricarlo y darle brillo.

La composición de los lípidos capilares ha sido estudiada por cromatografía en capa fina. La figura 4 muestra el cromatograma de los lípidos neutros y la figura 5 el de los ésteres de colesterol. Según se deduce de los mismos, la grasa está compuesta por una pequeña cantidad de fosfolípidos, colesterol libre, una cantidad regular de ácidos grasos libres, glicéridos, ésteres de colesterol y del hidrocarburo escualeno.

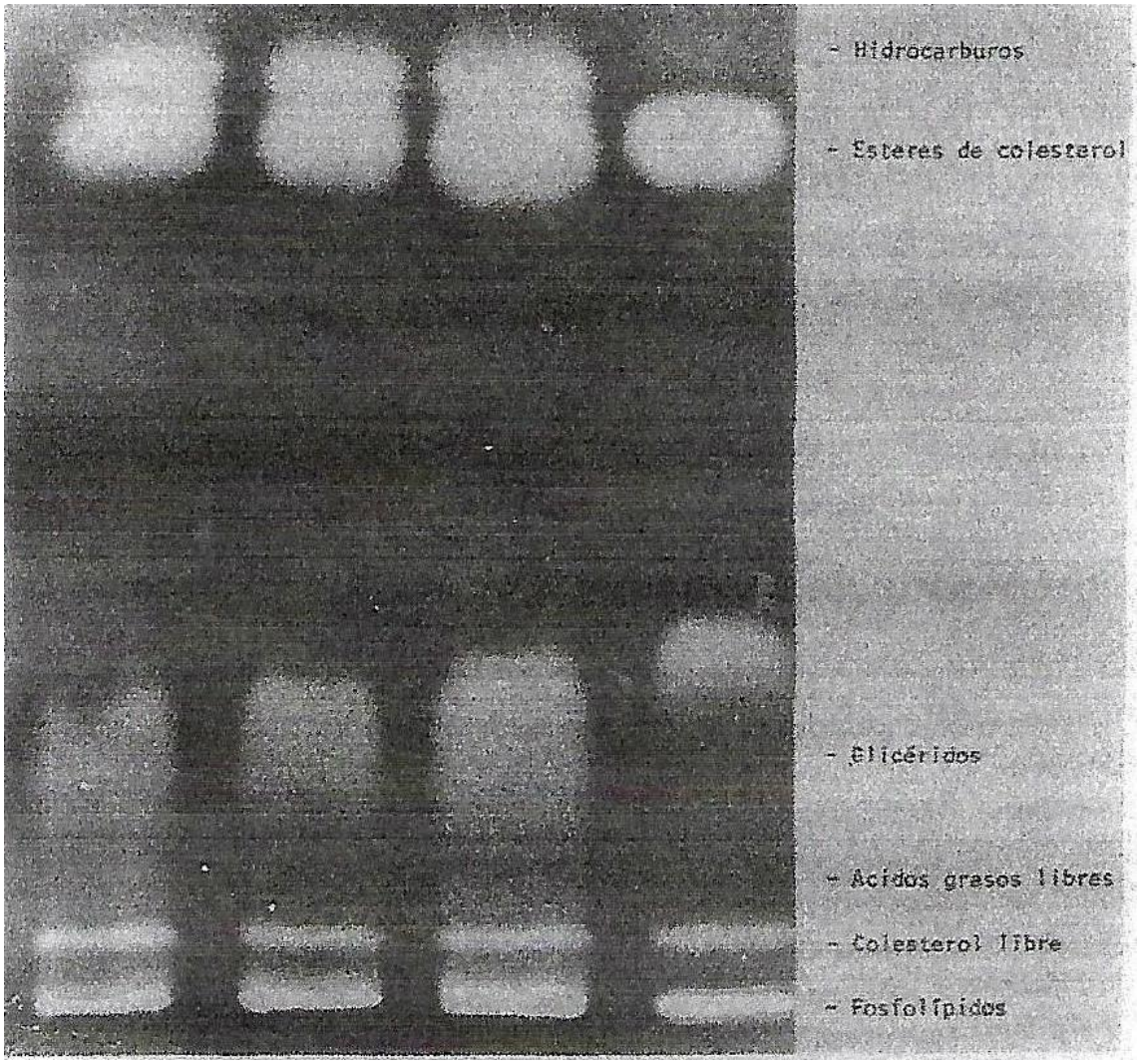


Figura 4. Negativo del desarrollo de los lípidos neutros de la grasa capilar.

<u>Explicación:</u> Las tres columnas de la izquierda, corresponden a sendas muestras de cabellos; la columna de la derecha es el desarrollo de los lípidos neutros del suero

sanguíneo. Se observa la buena cantidad de hidrocarburos contenida en la grasa capilar (escualeno) y también la abundancia de ácidos grasos libres.

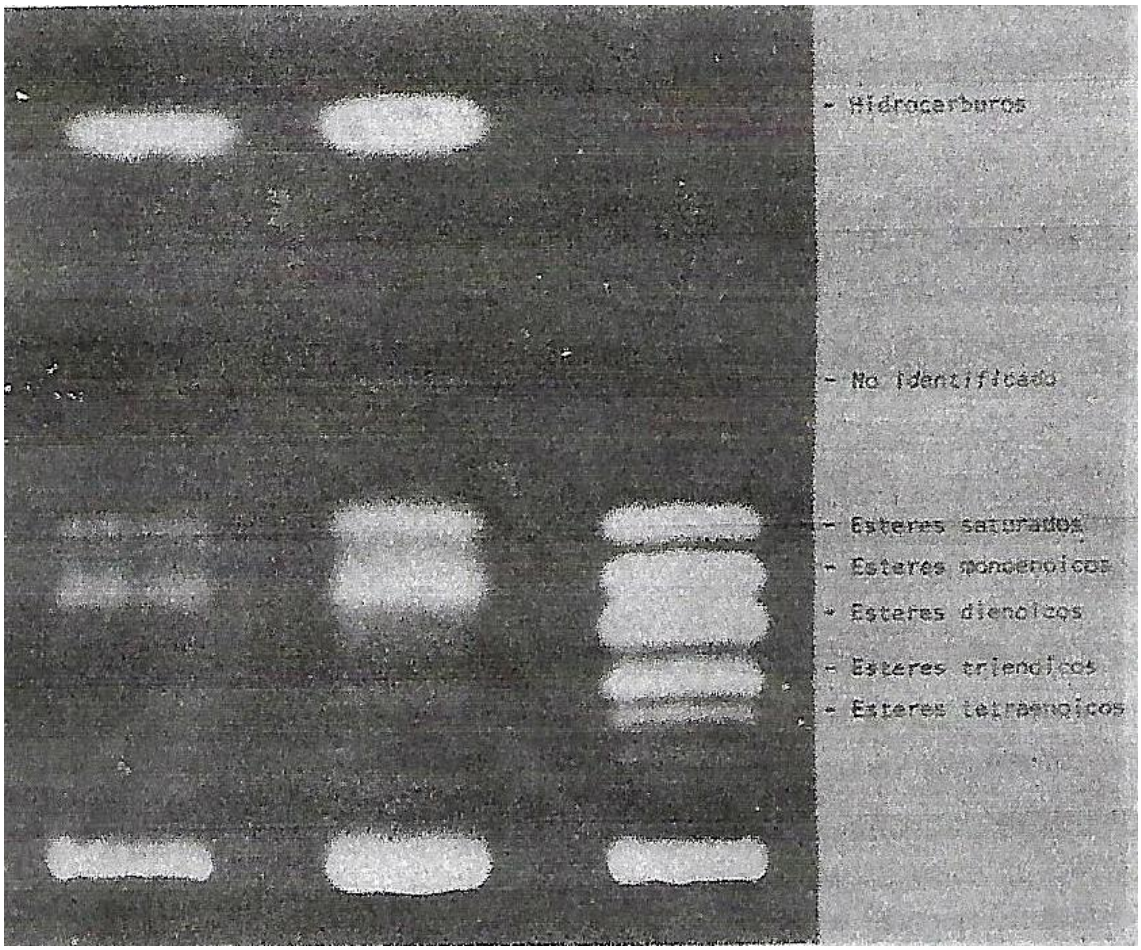


Figura 5. Negativo del desarrollo de los ésteres de colesterol de la grasa capilar.

Explicación: Las dos columnas de la izquierda corresponden a dos muestras de cabellos; la de la derecha, al desarrollo cromatográfico de los ésteres de colesterol del suero sanguíneo.

AGUA Y OTRAS MATERIAS HIDRÓFILAS

Entre estas destacan los aminoácidos, ácido pirrolidoncarboxílico, ácido láctico y otros ácidos orgánicos, así como sales minerales. Por otra parte, el agua que es el componente mayoritario del cabello, con un porcentaje que se acerca al 70%.

CLASES DE CABELLOS

Desde el punto de vista de su tratamiento, se pueden distinguir tres clases diferentes de cabellos: normal, seco y graso.

Cabello normal

Tiene un aspecto brillante, aterciopelado, sin fisuras y bien coloreado.

En él todas las funciones fisiológicas son normales. Generalmente el cabello de niños de corta edad o de adolescentes es normal, pues aún no se ha alterado su equilibrio biológico por factores internos ni agentes externos. Este tipo representa el ideal estético, tiene un colorido homogéneo y un aspecto aterciopelado, pero no opaco. Se deja peinar fácilmente.

Bajo el punto de vista cosmético, este tipo de cabello sólo necesita un cepillado diario a fondo, un lavado entre cuatro y siete días y cuidados muy suaves a fin de no comprometer su equilibrio fisiológico normal.

La alimentación equilibrada y el descanso normal.

Cabello seco

Su apariencia es con fisuras; presenta escamas secas y es propenso a romperse y agrietarse. Su pH es más ácido de lo normal. Acostumbra a ser sensible, delicado y poco elástico. Está falto de grasa y, por consiguiente, de humedad.

Las causas que determinan la aparición de un cabello de este tipo son, por una parte, de origen interno: herencia, mala circulación, bajo funcionamiento de las glándulas sebáceas, trastornos emotivos. Por otra parte, de origen externo: empleo de champús de mala calidad, uso excesivo de ellos, aplicación de preparados capilares inadecuados, exposición larga y sin protección al sol y a la intemperie, vida malsana.

Este tipo de cabello debe cepillarse cada dos días y lavarse cada seis u ocho días con champús reengrasantes. Conviene someterlo a masajes y revitalizarlo con preparados de efecto reengrasante, hiperemizante y balsámico.

Alimentación equilibrada, rica especialmente en proteínas, vitaminas y grasas líquidas. Descanso prolongado.

Cabello graso

Tiene aspecto grasiento y pegajoso, debido a la exagerada actividad de las glándulas sebáceas. El pH es más elevado de lo normal, por lo que este tipo de cabello es más propenso a infecciones de tipo microbiano. Generalmente se presenta la caspa grasa en él. Las causas que determinan su aparición son, por una parte, endógenas, como herencia, trastornos hormonales y desequilibrio del sistema nervioso vegetativo, y por otra, exógenas, como el empleo de preparados inadecuados, vida desordenada, alimentación rica en grasas y pobre en proteínas y vitaminas.

Bajo el punto de vista cosmético, debe cepillarse diariamente a fondo, y lavarse dos veces por semana, con champús adecuados. Tratarlo con aguas capilares de efecto desengrasante, desinfectante y astringente. Alimentación equilibrada, rica en azufre. Descanso normal.

TRATAMIENTOS CAPILARES PARA PERSONAS MAYORES

Estos tratamientos se pueden agrupar, según sea su función específica, de la siguiente forma:

- Anticaspa.
- Reengrasantes.
- Antiseborreicos.
- Revitalizantes.
- Acondicionadores.
- Contra la caída.
- Tintes.

LA CASPA

La caspa es un descamado anormalmente grande, abundante y crónico de las capas superficiales del cuero cabelludo. Ante todo, debe señalarse que no ha de ser considerada como una enfermedad del cuello cabelludo, sino más bien como un desarreglo, viniendo la preocupación por la caspa, no por el problema patológico, y sí, en cambio, por el estético. La diferencia entre personas con caspa y sin ella es puramente cuantitativa. En las primeras, el descamado es mayor en cantidad y tamaño, resultando visible, en contraposición al descamado normal e invisible de las personas libres de ella.

La caspa aparece en la pubertad, alcanza su máxima intensidad al llegar a la edad adulta y declina luego con los años paulatinamente, hasta desaparecer casi por completo en la vejez. Es decir, se trata de un trastorno asociado a estados de intensa actividad fisiológica, hecho que viene confirmado por una variación estacional, cuyo punto máximo coincide precisamente con la primavera y, asimismo, porque en estados de postración, desnutrición, etc., se presenta con muy poca frecuencia.

Causas que propician la formación de caspa

Las teorías acerca de las causas de la formación de caspa se pueden clasificar en dos grupos genéricos: las que la atribuyen a la acción de un hongo imperfecto, el *Pytyrosporum ovale*, y las que la achacan a una paraqueratosis del cuero cabelludo.

Tratamiento de la caspa

Para su tratamiento se usan bastantes compuestos activos que pueden agruparse en los siguientes apartados:

- Detergentes
- Antimicrobianos
- Queratolítico–regenerativos
- Reductores de la mitosis

Puesto que la caspa raramente se presenta en la vejez, no se insistirá en describir estas materias activas. Sólo se propone el COMPLEJO ANTICASPA de BIOGRÜNDL, S.L.:

Extracto de levadura de cerveza	50
Piroctona olamina	10
Amida del ácido undecilénico	10
Complejo vitamínico B	10
Propilenglicol	20

Se añade en los preparados entre el 5 y el 10%.

REENGRASANTES

Para el tratamiento correcto de los cabellos secos, debe hacerse uso de materias activas reengrasantes, humectantes, reparadoras y vitalizantes.

Tres son los preparados fundamentales para cuidar este tipo de cabellos: champús, lociones y mascarillas.

Champús

Su base debe ser suave y el contenido en materias activas, alto y variado. En primer lugar, resulta imprescindible un reengrasante, que puede ser una lanolina soluble oxietilenada, lecitina o diversas clases de aceites (germen de trigo, rosa mosqueta, onagra, borrajas, girasol, oliva, etc.). Por otra parte, no pueden faltar en la formulación materias reparadoras y vitalizantes como hidrolizados proteicos, vitaminas, extractos opoterápicos (placenta, timo) o de plantas (cola de caballo, romero, ortiga).

Es muy conveniente que estos champús posean propiedades acondicionadoras. Un ejemplo típico de un champú de esta categoría sería así:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Lauriletersulfato sódico al 30%	30,0
Alquilamidobetaína al 30%	5,0
Ácido cítrico	0,1
Conservante (BIOGRÜNDL)	0,7
2. Dietanolamina de coco	30,
Complejo Acondicionador, reparador y suavizante (BIOGRÜNDL)	3,0
Mezcla Sinérgica de Cinco Aceites Vegetales (BIOGRÜNDL)	0,5
3. Hidrolizado de colágeno 40% (BIOGRÜNDL)	2,0
Complejo vitamínico B (BIOGRÜNDL)	0,5
4. Perfume y colorantes	c.s.

5. Solución de sal en agua (21%)	10,0

Se prepara en frío la mezcla 1. Se calienta la parte 2 a unos 75º C y se añade con agitación sobre 1. Añadir 3 y finalmente 4 y 5.

LOCIONES

Las lociones para el tratamiento de los cabellos secos deben estar formuladas con una graduación alcohólica baja o media (10% al 30%) y contener principios activos como los reseñados en el apartado anterior. Un ejemplo de loción capilar para este tipo de cabellos podría ser como sigue:

Alcohol etílico	25,0
Solubilizante	0,5
Perfume	0,5
Agua	c.s.p. 100
Colorante c.s.	
Materias activas (1)	

(1) La loción puede contener alguna o varias de las materias activas que se han citado para el champú.

MASCARILLAS

Son emulsiones catiónicas que se aplican inmediatamente después del lavado, dejándolo actuar unos minutos, al cabo de los cuales se enjuagan con abundante agua. Por su composición dejan los cabellos sedosos, suaves, brillantes, reengrasados y con mucha mayor facilidad para el peinado.

Una formulación típica de una mascarilla para cabellos secos podría ser la siguiente:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Cloruro de cetilpiridino	5,000
Ácido fosfórico	0,100
2. Alcohol cetoestearílico	10,000
Complejo Acondicionador, reparador y suavizante (BIOGRÜNDL)	3,000
3. Complejo vitamínico B (BIOGRÜNDL)	2,000
4. Hidrolizado de Queratina (BIOGRÜNDL)	2,000
5. Perfumes, colorantes y conservantes c.s.	

Calentar los componentes de 1 y 2 a unos 75º C. Emulsionar bajo agitación de turbina, añadiendo 2 sobre 1. Dejar enfriar a unos 45º C y agregar el resto de los componentes.

El pH de estos preparados suele dejarse bastante bajo, generalmente entre 3 y 4.

LA SEBORREA

La seborrea, aparte de su efecto estético negativo sobre el cabello, se considera como un factor determinante para la aparición de la calvicie común, por eso se la conoce, asimismo, como alopecia seborreica. Las materias que recibe el folículo capilar para su metabolismo se emplean esencialmente para la formación de lípidos (sebo) y prótidos (queratina) que constituyen gran parte de los componentes del cabello. En un folículo capilar sano la proporción de proteínas y lípidos producidos guarda una relación favorable en mucho a las proteínas; si esta proporción se desequilibra, se forman menos proteínas y más grasas, con lo que el cabello falto del material plástico va adquiriendo una textura cada vez más débil (vello), a la vez que se engrasa paulatinamente.

Causas de la seborrea

En los individuos genéticamente predispuestos, la seborrea aparece en la pubertad, cuando comienzan a actuar las gonadotropinas hipofisarias y a elaborarse los andrógenos. La glándula sebácea es un órgano efector de los andrógenos (corticoadrenales, testiculares u ováricos). Su enzima, la 5-alfa-reductasa, transforma la tetosterona en dihidrotetosterona, que estimula la producción de las glándulas sebáceas.

La seborrea se ve incrementada debido a ciertos trastornos endocrinos, como ocurre en la hiperplastia adrenal, en el síndrome de ovarios poliquísticos o por hirsutismos, así como por la administración de andrógenos; en cambio, se ve disminuida por la administración de estrógenos.

Materias activas antiseborreicas

La ciencia cosmética actual dispone de todo un buen arsenal de materias antiseborreicas. Las más importantes de las cuales se especifican en la tabla 2.

Ácido salicílico
Azufre en sus varias formas
Aminoácidos azufrados
Hidrolizados de queratina y tricopéptidos
Extractos vegetales y breas
Resorcina
Tioxolona
Vitaminas de grupo A
Vitaminas de grupo B

Tabla 2. Materias activas antiseborreicas

Preparados antiseborreicos

La base para un champú de esta categoría podría ser la siguiente:

1. Agua	c.s.p. 100
Laurilетersulfato sódico 30%	40,0
Aquilamidobetaínas 70%	5,0
Ácido cítrico	0,1
Formol	0,2
Colorantes c.s.	
Perfume c.s.	
2. Dietanolamida de ácidos	
Grasos de coco	3,0
3. Solución sal común	
1:4 en agua	10,0

Se prepara en frío la mezcla 1. Se calienta la dietanolamida a unos 75º C y se añade bajo agitación sobre la mezcla 1. Finalmente agregar la solución de sal.

Esta base debe enriquecerse con algunas de las materias activas en las siguientes proporciones:

Hidrolizado de queratina (BIOGRÜNDL)	2 al 5%
Extractos vegetales (BIOGRÜNDL)	2 al 5%
Tioxolona al 5% (BIOGRÜNDL)	1 al 3%
Complejo vitamínico A+C+E y Bioflavonoides (BRIOGRÜNDL)	1 al 3%
Complejo vitamínico B (BIOGRÜNDL)	1 al 3%

Lociones para cabellos grasos y seborreicos

Las lociones para este tipo de cabellos deben formularse con una graduación alcohólica de tipo alto (35% al 50%) y contener principios activos, como los reseñados para los champús, con la variante de su concentración que estará entre la décima parte y la mitad.

Un ejemplo podría ser el siguiente:

1. Alcohol etílico	45,00
Solubilizante	0,50
Perfume	0,50
Ácido salicílico	0,50
Resorcina	0,50
Tioxolona (BIOGRÜNDL)	0,05
2. Agua	c.s.p. 100
Complejo vitamínico B (BIOGRÜNDL)	0,30

Mezclar los componentes 1 y 2 hasta obtener una solución transparente. Añadir 2 sobre 1 con agitación. Dejar reposar unas horas y filtrar.

Mascarillas para cabellos grasos y seborreicos

Son emulsiones catiónicas que se aplican inmediatamente después del lavado, dejándolas actuar durante unos diez minutos, al cabo de los cuales se enjuagan con abundante agua. Por tiempo de actuación y su alto contenido en materias activas, se consideran unos preparados de acción intensa.

Un ejemplo de mascarilla para cabellos seborreicos sería así:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Cloruro de cetilpiridinio	5,0
Ácido láctico	0,5
Quaternium-80	1,0
2. Alcohol cetoestearífico	10,0
3. Hidrolizado de queratina (BIOGRÜNDL)	3,0
4. Complejo vitamínico B (BIOGRÜNDL)	3,0
5. Perfume, colorante y conservantes c.s.	

Calentar los componentes de 1 y 2 a unos 75º C. Emulsionar bajo agitación, añadiento 2 sobre 1. Dejar enfriar a unos 40º C y agregar el resto de componentes.

RESTAURADORES CAPILARES

Tres son las causas principales por las que el cabello sufre degradaciones y cambios en su estructura:

- Agentes externos.
- Metabolismo microbiano.
- Cambios en sus enlaces químicos.

Entre las primeras cabe destacar la acción medioambiental y al desgaste mecánico a consecuencia del peinado, cepillado o crepado. En el segundo término, la flora microbiana saprofita que se desarrolla sobre el cabello y cuero cabelludo provoca una serie de cambios en su metabolismo, especialmente si la proliferación es mayor de lo normal, como ocurre en los casos con caspa. Por último, no son menos importantes y negativos los cambios que ocurren en los enlaces químicos que configuran la queratina, debidos, en especial, a tratamientos drásticos como tintes, permanentes o decoloraciones.

Como consecuencia de todo ello, el cabello pierde brillo, suavidad, se deshidrata y debilita, pudiendo llegar a un estado extremo de deterioro, cuyo final es la desaparición total o parcial de la cutícula, la partición de las puntas, destrucción progresiva de la estructura físico-química y, finalmente, su caída.

Para contrarrestar todas estas acciones apuntadas, se usan los preparados restauradores, cuyos efectos pueden resumirse así:

- Recomponer estructuras.
- Hidratar.
- Suavizar.

- Abrillantar.
- Regular la secreción sebácea.
- Proteger.

Como base para estos preparados restauradores pueden servir champús, lociones, bálsamos, cremas y mascarillas, que incluirán en sus formulaciones acidificantes, antimicrobianos, vitaminas, extracto de levadura de cerveza, siliconas cuaternizadas (Quaternium-80), reengrasantes, hidratantes, extractos placentarios y, muy en especial, proteínas.

PREPARADOS CONTRA LA CAÍDA DEL CABELLO

Los cabellos tienen un ciclo vital que dura entre 16 y 18 meses. Al final de este ciclo, el folículo capilar se queratiniza y pierde su actividad, con lo que el cabello muere y se cae. Esta caída se compensa con el nacimiento de otro pelo. Se dice que se pueden caer hasta 50 cabellos diarios sin que se comprometa el equilibrio entre pérdidas y salidas. Si se rompe a favor de las pérdidas, el cabello tiene un desarreglo que debe corregirse si no se quiere acabar en un tiempo más o menos corto en la calvicie o alopecia.

En la tabla 3 se exponen, de una manera esquemática, las causas que pueden provocar la caída del cabello.7

Causas intrínsecas	Cabellos demasiado secos Cabellos demasiado grasos	
Causas externas	Arrancado mecánico Malos tratamientos Enfermedades microbianas	Tintes contínuos Permanentes frecuentes Decolorados fuertes y a menudo Lavados excesivos y con champús inadecuados
Causas internas	Alimentación desequilibrada Alimentación carencial Trastornos emocionales Trastornos hormonales Factores hereditarios	

Tabla 3. Causas que provocan la caída del cabello

La calvicie común

La causa más frecuente de la caída del cabello es, sin lugar a dudas, la alopecia genética, alopecia seborreica o calvicie común; con estas tres denominaciones se la conoce, y define como la pérdida progresiva de cabello, siendo una manifestación fisiológica que

se presenta en la mayoría de los hombres y también en muchas mujeres, en especial en aquellas razas que tienen genes responsables de su aparición y desarrollo.

Desarrollo de la alopecia

En la paulatina aparición de la calvicie, lo primero que llama la atención del paciente es el aumento de la caída del cabello, en especial con el lavado y peinado. La pérdida de hasta 25 cabellos al día indica una salud inmejorable del cuero cabelludo. Entre 25 y 50 se puede cuantificar como normal; una caída diaria de más de 50 cabellos ha de ser considerada como excesiva, debiéndose tomar las debidas precauciones.

Representa, asimismo, un signo muy indicativo de la aparición de la alopecia, el cambio del pelo normalmente desarrollado por otro cada vez más fino y de tipo vello. Este proceso suele comenzar a los 20 años en el hombre y a los 25 en la mujer. El número de cabellos en estado telogénico se incrementa en detrimento de los que están en fase anágena, hecho que se puede poner de manifiesto al verificar un tricograma.

El tricograma se basa en el análisis numérico de la evolución cíclica de los cabellos en sus tres fases:

- Anágena o fase de crecimiento, que dura entre dos y seis años.
- Catágena o fase de regresión, durante el cual el folículo se invagina; dura entre dos y tres semanas.
- Telógena o fase de reposo del folículo, en la que el cabello ya muerto es empujado hasta su caída, siendo sustituido por un nuevo tallo anágeno; esta fase dura entre dos y tres meses.

Como ya se refirió al principio de este capítulo, en las personas adultas con un cuero cabelludo sano la proporción de cabellos anágenos, catágenos y telógenos es de 84%, 1% y 15% respectivamente.

En todos los procesos alopécicos se comprueba un aumento de formas telógenas, por lo que es posible seguir la evolución de la calvicie (agravación o mejora), ya que cuanto mayor sea el número de cabellos en fase telógena peor es el pronóstico.

Las partes posteriores y laterales del cuero cabelludo no sufren procesos alopécicos al no ser sus folículos receptivos a la acción de los andrógenos. Sí lo son, en cambio, las otras zonas de cuero cabelludo, por los que la calvicie suele iniciarse en la frente y vértice (coronilla), intensificándose, seguidamente, para confluir en la zona central, en la que sólo va a quedar un vello muy fino y decolorado. En la figura 6 se refleja un esquema gráfico del desarrollo de la alopecia androgenética en seis pasos sucesivos.

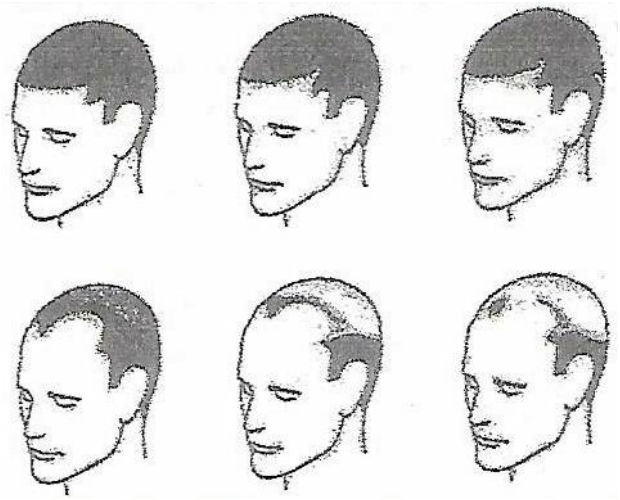


Figura 6. Seis etapas del desarrollo de la calvicie común.

Causas de la alopecia

Muchas han sido las teorías propuestas para dar una explicación científica convincente acerca de las causas de la aparición de la calvicie común. En la actualidad se ha llegado a la conclusión de que es un fenómeno fisiológico multifactorial debido, esencialmente, a los siguientes mecanismos:

- *Mecanismos genéticos:*
  Hay individuos y razas propensos a la calvicie por causas hereditarias y aunque este hecho resulte incuestionable, poco o nada se sabe de sus mecanismos más íntimos. Sí se conoce, en cambio, que depende de la estimulación por hormonas androgenéticas de los folículos genéticamente predispuestos.

- *Mecanismos circulatorios:*
  Se ha comprobado que hay generalmente una circulación sanguínea disminuida a nivel del cuero cabelludo, lo que conlleva un menor aporte de sangre y, por ende, de las materias necesarias para un correcto metabolismo en los folículos capilares. Este hecho explica el empleo, con respuesta positiva, de dilatadores periféricos y materias activas hiperemizantes, así como el uso de cepillos que mejoren la circulación sanguínea por la adecuada presión de sus púas.

- *Mecanismos seborreicos:*
  En las personas afectadas de calvicie común se presenta ordinariamente un notable aumento de la secreción sebácea. Dicha secreción tiene lugar, como ya se ha indicado en el apartado correspondiente, en las glándulas sebáceas de los folículos capilares. Cuando hay un exceso de formación de lípidos, como ocurre en el caso de la seborrea, las materias que recibe el folículo para su metabolismo se emplean preferentemente para la formación de sebo, en detrimento de la síntesis de la queratina, con lo que el cabello, al recibir un aporte deficitario del material plástico, adquiere paulatinamente una contextura cada vez más débil y se convierte en vello, al tiempo que se engrasa progresivamente.

- *Mecanismos hormonales:*
  Se presenta un estímulo andrógeno sobre la secreción sebácea, por parte de las hormonas androgenéticas. En principio, se creyó debido a la testosterona; actualmente se sabe que el aumento de secreción sebácea no se debe a ésta sino

más bien a su derivado, la dihidrotestosterona. La testosterona penetra en la célula, transformándose en dihidrotestosterona mediante el concurso del enzima 5-alfa-reductasa.

Tratamientos actuales de la calvicie

En función de las causas descritas para la aparición de la alopecia androgenética se enumeran seguidamente las materias activas que más se emplean en la actualidad en los preparados contra la caída del cabello.

- *Tratamientos contra las causas genéticas:*
  La ciencia no dispone, hoy por hoy, de métodos para cambiar el código de los genes responsables de la calvicie androgenética, ya que se desconocen.

- *Tratamientos bioestimulantes:*
  Como ya se ha expuesto, la disminución de la microcirculación sanguínea en el cuero cabelludo comporta un menor aporte de sangre y, como consecuencia, de materias necesarias para el correcto metabolismo del folículo piloso. Contra ello se hace uso de materias activas tales como:

  - **Hiperemiantes:** son compuestos que provocan un mayor aporte de sangre debido a su acción hipertérmica sobre los tejidos periféricos. Entre ellos cabe destacar a los ésteres del ácido nicotínico, extractos de cápsico (capsaicina), de pimienta o de cantáridas.

  - **Dilatadores periféricos:** son materias que presentan la propiedad de aumentar el diámetro de los vasos sanguíneos, con lo que se consigue una mejor circulación y, a la vez, un mayor aporte de sangre. Entre éstos destaca el minoxidil, químicamente el 2,6-diamino-4-piperidín-piramidina-1-óxido, potente dilatador de los vasos periféricos que ha demostrado en bastantes casos su eficacia en la estimulación del crecimiento del cabello. Otra notable materia activa para obtener un mayor aporte sanguíneo a nivel periférico es el extracto de placenta, tanto animal como humana y, asimismo, el líquido amniótico.

  - **Ciertas vitaminas** tienen un efecto revitalizante sobre el folículo capilar, al provocar un mayor aporte de sangre y una normalización de su metabolismo. Entre ellas cabe destacar a las denominadas A (retinoles), E (tocoferoles), F (ácidos grasos esenciales), H (biotina) y pantotenol.

  - **Extractos vegetales,** también se ha comprobado el efecto beneficioso de varios extractos vegetales sobre el cuero cabelludo, entre los que cabe destacar a los de cola de caballo, romero, castaño de Indias, ortiga, quina, árnica y sauce.

- **Infiltración de plasma rico en plaquetas,** actualmente, esta técnica contra la calvicie se considera muy eficaz porque, además de detener la caída, estimula el crecimiento del cabello. Esta regeneración capilar se consigue con plasma rico en plaquetas y representa uno de los avances de la medicina regenerativa. La caída del cabello es una de las principales preocupaciones estéticas tanto en hombres como mujeres. Hasta el momento, no se había conseguido encontrar una solución que fuese capaz de frenar la caída y, a la vez, que impulsase la formación de nuevos capilares mejorando la vascularización. Para obtener plasma rico en plaquetas, se utiliza la propia sangre del paciente y, después, mediante centrifugación de la sangre, conseguir las plaquetas del plasma rico en factores de crecimiento. En este mismo plasma están presentes, también, las células encargadas de la reparación de tejidos. Su aplicación sobre los folículos pilosos propicia la formación de colágeno y la aparición de nuevos vasos sanguíneos, imprescindibles para estimular el crecimiento del cabello nuevo. El beneficio de este tratamiento es que no hay riesgo de rechazo, ya que se trata de infiltraciones de plasma del propio paciente. Por otra parte, debe iniciarse el tratamiento cuando empieza a notarse la caída, a fin de lograr una alta efectividad.

- *Tratamiento contra las causas seborreicas:*
  Ya se ha mencionado que la seborrea es un factor determinante para la aparición de la calvicie común, por lo que se la conoce, asimismo, como alopecia seborreica. En un apartado anterior ya se ha tratado este tema.

- *Tratamiento contra el estímulo androgénico:*
  Como ya se ha explicado, este estímulo se debe a la dihidrotestosterona, que se forma a partir de la testosterona mediante el concurso del enzima –5-alfa-reductasa. Teóricamente, parece lógico el empleo de antiandrógenos o de inhibidores de dicho enzima en el tratamiento de la alopecia andrógena, y puede que ésta sea una solución futura. Ahora bien, desde el punto de vista cosmético no cabe pensar en su empleo, ya que están expresamente prohibidos por la actual legislación. Pero incluso en el campo médico no se ha generalizado su uso por una serie de limitaciones y contraindicaciones que desaconsejan su empleo masivo e incontrolado; requieren una estricta vigilancia médica. Así, en todos los casos de alopecia androgénica en la mujer hay que efectuar un historial pormenorizado, profundizando en las causas que posiblemente desencadenan o agravan este trastorno. Es necesario, asimismo, realizar un examen clínico y una exploración física minuciosa, así como una serie de comprobaciones bioquímicas en los ovarios, glándulas suprarrenales, hipófisis y tiroides.

  A pesar de lo expuesto, se puede decir que las perspectivas terapéuticas de la alopecia androgénica femenina están mejorando mucho; además del posible control de las anormalidades endocrinas (se presenta un hiperandrogenismo en la mitad de los casos).

Mediante la adecuada terapéutica para frenar el exceso de andrógenos suprarrenales y ováricos y la ayuda complementaria mediante preparados cosméticos, se puede lograr una normalización de la caída del cabello en un elevado porcentaje de pacientes.

En el hombre, desgraciadamente las perspectivas en este campo de los antiandrógenos no son tan halagüeñas, pues aunque se conoce ya un discreto número de antiandrógenos de aplicación tópica que reducen la formación de testosterona y dihidrotestosterona, no cumplen con las normas de absorción establecidas, ya que, al estar limitada su acción al lugar de aplicación, no deben presentar efectos sistémicos, ni rebajar los niveles de andrógenos en la sangre, condicionantes que, hoy por hoy, no llegan a cumplir debidamente.

Una nueva técnica para el tratamiento de la alopecia, especialmente en el hombre, es el trasplante de cabellos de las zonas donde no se presenta la caída, mediante cirugía. Sólo la pueden practicar médicos especialistas y su coste resulta elevado.

TINTES CAPILARES

Los tintes capilares constituyen uno de los apartados más antiguos dentro de la cosmética capilar. Su uso se remonta a épocas remotísimas y, a lo largo del tiempo, se han empleado muchas clases de ellos.

Clasificándolos por su naturaleza, se podrían esquematizar así:

Inorgánicos naturales
Cenizas
Litopón
Yeso
Óxidos de hierro
Oro pulverizado
Plata pulverizada
Otros metales pulverizados

Orgánicos naturales
Almidones
Alheña o henna (rojo)
Camomila (amarillo)
Palo campeche (de negro a castaño)
Agallas de encina (de negro a castaño)
Nueces (de negro a castaño)

Inorgánicos sintéticos
Sales de plata
Sales de plomo

Orgánicos sintéticos
Temporales
Semipermanentes
Permanentes

Tabla 4. Los diversos tintes capilares

Actualmente, los más usados, son los orgánico-sintéticos o de oxidación y los orgánico-naturales. A estos recurren las personas alérgicas a aquéllos.

Tintes capilares permanentes o de oxidación

Se basan en la propiedad que tienen ciertas p-diaminas aromáticas (p-fenilendiamina, p-totuilendiamina, p-pirilidendiamina) de poder penetrar dentro del pelo a un pH alcalino (alrededor de 9,5), a través de la cutícula. En medio oxidante, estas diaminas tienen la facultad de polimerizarse formando largas cadenas que constituyen el colorante capilar propiamente dicho y que, debido a su gran tamaño, ya no puede ser extraído del interior de la fibra capilar.

Si a las p-diaminas se añaden otros productos que se intercalan en la cadena polímera del colorante, se puede obtener una serie de modificaciones en el tono del tinte. Con ello es posible conseguir una amplísima gama de colores (Figura 7).

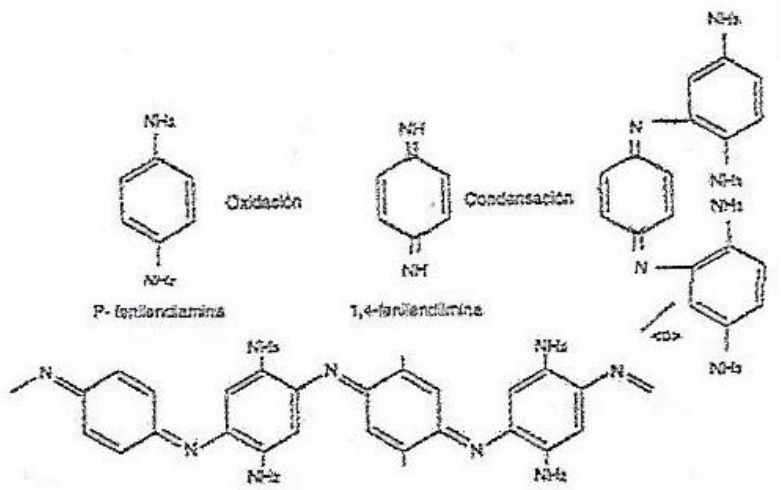


Figura 7. Cómo actúa un tinte permanente

Componentes de los tintes capilares

Para su correcta formulación debe emplearse una serie de componentes cuya misión puede resumirse así:

- *Componentes principales:* se trata de las p-diaminas aromáticas: p-fenilendiamina o p-totulendamina.
  Con la primera se consiguen mejores tintes pero es más tóxica que en la segunda. Estos componentes principales entran en todos los tonos.

- *Componentes secundarios o intermedios:* se usan para modificar los tonos básicos conseguidos por las p-diaminas, al intercalarse en las cadenas polímeras. Aunque la lista no es exhaustiva, los principales componentes secundarios son:

    - m-toluilendiamina: sola da color castaño; en combinación con las otras p-diaminas, negro. Se usa para reforzar los tonos negros, castaños y rubios.
    - Ácido picrámico: para conseguir tonos marrones y caobas.
    - Ácido o-aminofenol-p-sulfónico: se emplea para conseguir tonos castaños y rubios.
    - p-aminodifenilamina: para reforzar los tonos castaños y marrones.
    - p-aminofenol: para conseguir los rubios.
    - Ácido p,p'-diaminofenilaminosulfónico: entra en la composición de los castaños y rubios naturales.

- *Modificadores:* las p-diaminas dan coloraciones que tienden hacia tonos con un fondo algo verdoso. Para paliar esta desventaja, se hace uso de la resorcina, cuya inclusión contribuye a tapar esta tendencia al fondo verdoso. Asismismo, y en los tonos negros, castaños y marrones, conviene evitar los fondos rojizos. Para conseguirlo se incluye en las formulaciones de dichos tonos un colorante azul que tape dichos efectos rojizos.

- *Antioxidantes:* los compuestos que intervienen en la composición de un tinte capilar de oxidación se oscurecen fácilmente por simple oxidación en el aire. Para evitar una oxidación previa al momento de aplicar el tinte, se incluyen siempre en las formulaciones cantidades discretas de un reductor que puede ser sulfito sódico o hidrosulfito sódico. La fabricación y el llenado de los tintes se harán siempre protegiéndolos del oxígeno del aire.

- *Alcalinizantes:* los tintes de oxidación presentan todos un pH alcalino, entre 9 y 10. Para conseguir dicha alcalinidad se usa el amoníaco. Últimamente han aparecido en el mercado diversas marcas de tintes con el calificativo diferencial de "sin amoníaco". En ellas, el pH adecuado se consigue con otros alcalinizantes, en especial con monoetanolamina. Se evita con ello el siempre molesto olor amoniacal. Con esta alta alcalinidad, el cabello se hincha y el colorante puede penetrar.

- *Revelador u oxidante:* a fin de desarrollar el poder colorante de los tintes de oxidación, deben ser tratados antes de su aplicación con un oxidante que, generalmente, es el agua oxigenada de 20 ó 30 volúmenes. La de 20 volúmenes se emplea cuando se quiera teñir el cabello con una totalidad igual o superior a

la del cabello. La de 30 vol., se usa cuando se quiere obtener un color más claro que el que tiene el cabello.

Formulación genérica de los tintes permanentes

Los tintes de oxidación del mercado se presentan en dos formas básicas: en un líquido que, al añadir el agua oxigenada, gelifica, y en forma de crema. La primera de las bases citadas es la más moderna y parece ser que es la que se está imponiendo por sus indudables ventajas de manipulación. Su composición es como sigue:

1. Alcohol etílico	15,000
Propilenglicol	2,000
Agua	c.s.p. 100
Amoníaco 25%	12,000
EDTA Na_2	0,003
Colorantes c.s.	
2. Hidrosulfito sódico	0,800
3. Tensioactivo (1)	40,000

(1) Tensioactivo de naturaleza no iónica formado por alcohol graso C_{12} -C_{14} con 4 moles de óxido de etileno.

Se mezclan los componentes de 1 y se hierven en baño María y reflujo durante 15 minutos. Enfriar hasta 65º C, añadir el hidrosulfito, seguir enfriando y a 45º C agregar el tensioactivo. Procédase al llenado enseguida, siendo mejor hacerlo bajo atmósfera de nitrógeno.

Formulación de los diversos tonos

Las gamas que se presentan al mercado suelen tener entre 10 y 30 tonos. Naturalmente hay en estas gamas unos colores básicos y otros secundarios. A título de ejemplo, presentamos los 4 básicos:

Negro	
p-fenilendiamina	1,000
m.toluilendiamina	0,050
Resorcina	0,400
Castaño natural	
p-fenilendiamina	1,250
Ácido o-aminofenol-p-sulfónico	0,025
p-aminodifenilamina	0,025
m-toluilendiamina	0,025
Ácido p,p'-diaminodifenilaminosulfúrico	0,120
Resorcina	0,190

Caoba	
p-fenilendiamina	0,200
Ácido picrámico	0,900
Nitro-p-fenilendiamina	1,000
Resorcina	0,200
Rubio natural	
p-fenilendiamina	0,160
Ácido o-aminofenol-p-sulfónico	0,025
p-aminodifenilamina	0,025

Nota: Todas estas cantidades de colorantes se refieren a 100 partes de base. Es muy aconsejable añadir a estas formulaciones el Complejo Capilar Anti-picores o Anti-irritaciones de BIOGRÜNDL, S.L.

Modo de aplicación

Verter el tinte en un recipiente de vidrio o plástico y mezclar con igual cantidad de H_2O_2 de 20 o 30 volúmenes, según el caso a tratar. Se empleará H_2O_2 de 20 volúmenes cuando se quiera cubrir canas con una tonalidad similar al color natural del cabello. Se empleará de 30 volúmenes siempre que el color elegido sea más claro que el color del cabello. Pueden conseguirse así hasta tres o cuatro tonos más claros, sin necesidad de previa coloración. No obstante, cuando se deseen obtener rubios muy claros o colores claros de fantasía, es necesario decolorar previamente.

Es conveniente proceder a la aplicación inmediatamente después de efectuar esta mezcla. Como término medio, 25 o 30 minutos son suficientes para lograr la coloración deseada. Para terminar, lávense a fondo los cabellos, cuidando de eliminar con la aplicación de un bálsamo o mascarilla todo residuo del tinte.

NORMAS DE SEGURIDAD

Por lo que respecta a seguridad de uso de los tintes, está ordenado por ley que toda persona que se tiña por primera vez debe someterse previamente a una prueba de toque el día anterior, para observar si se presenta reacción a estos preparados. Últimamente se ha atacado mucho a los tintes de oxidación, a los que se les achacan propiedades cancerígenas. La cuestión no está clara pero, hoy por hoy, no hay sustitutivos adecuados. De todas maneras, la práctica ha demostrado que, usándose con cuidado y tomando las debidas precauciones, no se presentan problemas ni consecuencias irreparables.

Los tintes de oxidación no pueden emplearse para la coloración de las pestañas o cejas.

Acondicionadores

Son preparados que no tienen ningún poder para fijar el cabello pero lo preparan para lograr un mejor peinado. Eliminan la electricidad estática, devuelven el brillo, restituyen el pH ácido normal, reengrasan adecuadamente y forman una ligera pero sustantiva capa protectora sobre el cabello.

Dentro de los acondicionadores capilares, se pueden destacar, como los más empleados los reseñados a continuación.

Champús acondicionadores

Todos ellos contienen resinas o siliconas cuaternizadas, compatibles con los tensioactivos aniónicos. Las primeras presentan el incoveniente de ser demasiado sustantivas con el cabello, de forma que se van acumulando con los lavados sucesivos, por lo que el peinado puede quedar demasiado aplanado. Actualmente, se emplean preferentemente las siliconas cuaternizadas del tipo de los polidimetilsiloxanos dicuaternarios (denominación INCI Quaternium-80) que no tienen este inconveniente de la acumulación.

Con los champús acondicionadores se consigue un cabello brillante, sedoso, suave y mucho más peinable.

Estas siliconas se suelen emplear a concentraciones de entre el 0,5 y el 2%. Un ejemplo típico de un champú acondicionador sería así:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Laurileter sulfato sódico 28%	35,000
Complejo Acondicionador, reparador y suavizante (BIOGRÜNDL)	3,000
Betaínas	5,000
Quaternium-80	1,000
2. Dietanolamida de coco	3,000
3. Sal	1,500
4. Perfume, conservante y acificante c.s.	

Se prepara en frío la mezcla 1. Se calienta 2 a 75º C y se añade bajo agitación sobre 1. Finalmente agregar 3 y 4.

Bálsamos y mascarillas capilares

Son emulsiones catiónicas que se aplican inmediatamente después del lavado, dejándolas actuar unos pocos minutos, al cabo de los cuales se enjuagan con abundante agua. Por su composición quedan los cabellos sedosos, suaves, brillantes y muy peinables. Restituyen, asimismo, el pH ácido. Añadiendo materias activas adecuadas, se consiguen preparados con propiedades específicas: así, las proteínas reparan la estructura del cabello, las vitaminas le dan más vitalidad y las siliconas cuaternizadas más brillo y sedosidad. Un ejemplo típico de un bálsamo capilar sería el siguiente:

1. Agua desionizada	c.s.p. 100
Cloruro de cetilpiridino	5,000
Ácido fosfórico	0,100
Complejo Acondicionador, reparador y suavizante (BIOGRÜNDL)	3,000
2. Alcohol cetoestearílico	5,000
Mezcla Sinérgica de Cinco Aceites Vegetales (BIOGRÜNDL)	0,500
3. Proteínas de la queratina (BIOGRÜNDL)	2,000
4. Complejo vitamínico B (BIOGRÜNDL)	1,000
5. Perfumes, colorantes y conservantes c.s.	

Calentar los componentes 1 y 2 a unos 75º C. Emulsionar bajo agitación, añadiendo 2 sobre 1. Dejar enfriar a unos 40º C y agregar el resto de los componentes.

Capítulo 17

Cómo acercarse o incluso superar 100 años

El planteamiento del tema del envejecimiento es una cuestión reciente. Durante los primeros 50.000 años de la existencia del Homo sapiens. La inmensa mayoría de los humanos moría por causas violentas o de enfermedad, muchísimo antes de que se pudiera plantear el problema del envejecimiento. La selección natural suprimía a aquellos individuos que no eran capaces de hacer frente a las drásticas condiciones naturales reinantes. Por otra parte, los accidentes y luchas con animales y semejantes, contribuían, de forma decisiva, al acortamiento de la vida. La elevada mortalidad infantil influía, asimismo, de una manera extraordinaria. Es decir, que mientras la raza humana estuvo evolucionando, resultaba rarísima la existencia de individuos mayores de 40 años; y la esperanza de vida al nacer, no alcanzaba siquiera los 30 años.

La vejez es una consecuencia directa, un regalo que se podría afirmar, de la tecnología y ciencia modernas. La vejez no es en sí, natural. La naturaleza destina a todos los seres vivos a ser eliminados prematuramente, no a morir de vejez. Es más bien una consecuencia de la civilización alcanzada, el que la raza humana haya prolongado enormemente la duración de la vida. En los pueblos más primitivos actuales, la longevidad continúa siendo inexistente. Teniendo en cuenta que la vida es una forma de energía que sigue las leyes de la termodinámica, de una manera irreversible, se puede afirmar, con toda propiedad, que la vejez es el precio a pagar por haber vivido.

DATOS ESTADÍSTICOS SOBRE LA DURACIÓN DE LA VIDA

A tenor de las estimaciones realizadas sobre la duración de la vida en el ser humano, que naturalmente deben tomarse siempre como aleatorias y aproximadas, cabe destacar el enorme aumento de la esperanza promedio de vida en los dos últimos siglos, en los que se ha duplicado con creces, al menos, en los países europeos. Así, en España, al iniciarse el siglo XIX, la esperanza media de vida era de apenas de 40 años; en 2010 estaba e 74,3 para los varones y en 81,3 para las mujeres.

Ese enorme avance ha sido posible, especialmente, por los espectaculares desarrollos de la higiene pública y la medicina, tanto preventiva como curativa. Las dos principales causas de fallecimiento, al iniciarse el siglo XIX: las enfermedades infecciosas y la deficiente nutrición, tienen en la actualidad un papel insignificante en la mortalidad. Según estadísticas actuales las primeras causas de muerte en España son las siguientes:

Cardiovasculares	23%
Cáncer	22%
Respiratorias	7%
Senilidad	6%
Cerebrovasculares	5%

Diabetes	4%
Renales	3%

Todo ello significa que la tarea médica y social de erradicar la muerte prematura, está principalmente cumplida. El enfoque en el siglo XXI debe buscarse en una mejora en el tratamiento de las enfermedades crónicas, más que en el de las agudas; en la incidencia de la enfermedad sobre la calidad de vida, más que en la mortalidad; y en el aplazamiento de la aparición de las dolencias propias de la edad, más que en su misma curación.

ESTADÍSTICAS DE LONGEVIDAD

En la tabla 1 se muestra una estadística de longevidad media referida a nuestro país. Naturalmente, los datos referentes a tiempos muy pretéritos son sólo aproximativos; en cambio, los de épocas recientes, deben considerarse como fiables.

Años	1	1400	1800	1900	2000	2010
Hombres	34	37,7	40,2	43,2	73,1	74,3
Mujeres	30	31,1	37,2	43,8	78,3	81,3
Promedio	32	34,4	38,7	43,5	75,7	77,8

Tabla 1. Estadísticas de longevidad media en España.

De esta tabla se puede deducir que el crecimiento de la esperanza media de vida ha sido muy lento hasta finales del siglo XIX, tomando a partir de aquellos años, una aceleración cada vez más pronunciada; en el siglo XX el aumento ha sido espectacular, ya que en sólo 100 años crece un 76%. Por otra parte, debe destacarse que hasta principios del pasado siglo, la longevidad media fue siempre superior en el hombre. Hecho que debe atribuirse con toda certeza, a que hasta fechas recientes, el acto de dar a luz y, sobre todo el postparto, ponían a la mujer en grave peligro de muerte. Por fortuna, ya no es así y en la actualidad, la esperanza media de vida es unos cinco años superior en la mujer.

De la alta mortalidad de las mujeres, a consecuencia del parto; de los niños, debido a enfermedades infecciosas y alimentación inadecuada; y en ambos casos, asimismo, como resultado de tratamientos médicos ineficaces o contraproducentes (sangrías, purgas, etc.), dan cabal idea las tablas 2 y 3, referidas a las reinas españolas de las Casas de Austria y Borbón, ya que debido a la alta categoría de los personajes, la historia suministra puntual noticia, tanto en lo referente a datos médicos como a la vida obstétrica y ginecológica.

	Longevidad	Embarazos	Abortos	Mortalidad infantil	Hijos mayores
Isabel la Católica	54	7	2	0	5
Germana de Foix	48	1	0	1	0
Juana la Loca	76	6	0	0	6
Isabel de Portugal	36	7	2	2	3
Mª Manuela de Portugal	19	1	0	0	1
María Tudor	43	0	0	0	0
Isabel de Valois	22	4	2	0	2
Ana de Austria	31	6	0	5	1
Margarita de Austria	27	8	0	2	6
Isabel de Borbón	41	7	0	6	1
Mariana de Austria	61	6	0	2	4
Mª Luisa de Orleans	27	0	0	0	0
Mariana de Neoburgo	73	0	0	0	0
PROMEDIOS	**42,9**	**4,0**	**0,4**	**1,3**	**2,2**

Tabla 2. Datos estadísticos desde Isabel la Católica hasta Mariana de Neoburgo, última reina española de la Casa de Austria.

Salvo dos que sobrepasaron los 70 años y una que llegó a los 60, en su mayoría, las reinas españolas del período referenciado, tuvieron una vida relativamente corta; dos de ellas, incluso, murieron muy jóvenes, a los 19 y 22 años. El promedio de vida de todas ellas resulta ser de 42,9 años. De todas maneras, el dato quizás más significativo, es la alta mortalidad infantil que alcanza el 40,4% de los hijos nacidos; hecho que, en parte, debe ser atribuido a la endogamia que practicaron habitualmente los reyes de la Casa de Austria. En el conjunto de los Reinos de España, la mortalidad infantil en aquella época fue sensiblemente menor, alrededor del 33%. Puede que la obsesión por procrear, los cuidados médicos desacertados, la consanguinidad y las enfermedades hereditarias ocasionaran, en la estirpe regia, una mortalidad infantil mayor que entre el pueblo llano.

Para desgracia de las familias reales, todavía no se habían descubierto las leyes de la herencia y lo contraproducente que resulta la consanguinidad de los padres para la descendencia.

	Longevidad	Embarazos	Abortos	Mortalidad infantil	Hijos mayores
Mª Gabriela de Saboya	27	4	0	2	2
Isabel de Farnesio	73	7	0	1	6
Luisa Isabel de Orleans	32	0	0	0	0
Bárbara de Braganza	46	0	0	0	0
Mª Amalia de Sajonia	35	13	0	5	8
Mª Luisa de Parma	67	24	10	7	7
Mª Antonia de Borbón	21	2	2	0	0

Isabel de Braganza	21	2	0	2	0
Mª Josefa de Sajonia	25	0	0	0	0
Mª Cristina de Borbón	72	9	1	1	7
Isabel II	73	11	1	4	6
Mª Victoria de Saboya	29	3	0	0	0
Mª Mercedes de Orleans	18	1	1	0	0
Mª Cristina de Habsburgo	70	3	0	0	3
Victoria Eugenia de Battenberg	81	7	0	1	6
PROMEDIOS	**46,0**	**5,7**	**1,0**	**1,5**	**3,0**

Tabla 3. Datos estadísticos de las reinas de la Casa de Borbón. En ella figura, asimismo, la reina Mª Victoria de Saboya, esposa de Amadeo I que no fue de la dinastía borbónica.

En las reinas de la Casa de Borbón, la longevidad media fue de 46 años, 3,9 años superior a la de las reinas de la Casa de Austria. Fueron, también, bastante más prolíficas, con 5,7 embarazos y 3 hijos que llegaron a adultos, lo que representa una mortalidad infantil del 33,8%, 6,6 puntos inferior a la del período anterior; a pesar de que las primeras noticias sobre la asepsia, antisepsia y hemostasia no llegaron a España hasta 1857, tardando todavía algunos años en introducirse habitualmente en la práctica médica. Es de destacar, asimismo, que Dña. Victoria Eugenia de Battenberg esposa de Alfonso XIII, es la primera reina española que alcanza la octava decena de la vida, al llegar a los 81 años.

LOS MÁXIMOS DE LONGEVIDAD APENAS HAN AUMENTADO

Las estadísticas disponibles de longevidad media aportan datos que indican, de modo fehaciente, un aumento constante, en especial, en la última centuria, en la que prácticamente se ha duplicado. Lo que no resulta tan espectacular, es el incremento del límite máximo de la vida, que está sensiblemente igual desde hace bastantes centurias. Una cifra muy realista que proponen los gerontólogos, es la de 85 años. Todo el mundo está de acuerdo en el que el cuerpo humano no es capaz de vivir muchos años. Hoy por hoy, no se tienen noticias de ninguna edad, científicamente comprobada, superior a los 120 años (la marca homologada está entre 120 años y 237 días). Pero el tope de los 85-90 años, difícilmente es superable. Incluso, si se lograran eliminar las cuatro causas de muerte más frecuentes en los países del primer mundo: cardíacas, vasculares, cancerígenas y nerviosas, el límite subiría solamente unos 6 años. Lo que significaría encontrarse en 82 años para el hombre y 85 para la mujer. Toda prolongación hasta edades más avanzadas, deberá ir precedida de una investigación muy profunda de las causas que verdaderamente acortan dichas cifras tipo. Bastantes gerontólogos afirman que si se viviera por lo que dictan los genes y el medio ambiente fuera óptimo, es probable que se alcanzaran los 100 años con un margen de error en más o menos 15 años; así, algunos fallecerían a los 85 y otros a los 115 años.

De todos modos, la mayor parte de gerontólogos sostienen que la mayoría de los seres humanos tiene en sus genes, un potencial biológico para vivir, como mínimo, hasta los

90 años. El alcanzarlos o superarlos depende, en buena medida, de factores debidos al azar. Pero, asimismo, de la vida y medidas que cada persona decida seguir, muchos años antes de llegar a la vejez.

TERAPÉUTICAS PARA PROLONGAR LA LONGEVIDAD

Para alargar la vida útil, es decir, gozar de una longevidad fructífera, deben considerarse dos terapéuticas: la actual y la futura.

1. *Terapéutica actual*

Busca más la calidad de los años a vivir que su mismo número. Consiste en la prevención y el tratamiento precoz de las dolencias que envejecen. En ella, más que tender a la prolongación de la vida, lo que se intenta es evitar todo aquello que se sabe la acorta. Como puntos clave pueden citarse los siguientes:

a) Cuidado apropiado del cuerpo, que comprende una higiene adecuada y la vigilancia de sus funciones y parámetros mediante revisiones médicas periódicas. Los más imprescindibles son los siguientes:

- **Presión sanguínea**
  Se tiene la tensión alta si la sistológica es mayor que 140 y la diastólica superior a 90 milímetros de mercurio. Si la presión sanguínea es normal, resulta recomendable que se tome como mínimo cada 6 meses.

- **Citología y examen pélvico**
  Detectar anormalidades en ovarios, útero y cérvix. Las mujeres mayores de 20 años deben realizarlo anualmente.

- **Mamografía**
  Se recomienda que las mujeres de 40 a 50 años se sometan a una mamografía cada uno o dos años; después de los 50. El autoexamen manual es muy importante.
  Datos químicos:
  - Colesterol total: por debajo de 200 mg/dl
  - Colesterol LDL: por debajo de 150 mg/dl
  - Colesterol HDL: superior a 40 mg/dl en el hombre y 50 mg/dl en la mujer.
  - Triglicéridos: por debajo de 150 mg/dl, aunque es tolerable hasta 200 mg/dl
- **Próstata**
  Los hombres deben hacerse anualmente, a partir de los 40 años, un examen de ella; glándula donde se desarrolla el cáncer más común masculino.

- **Estreñimiento**
  Evacuación diaria normal o con ayuda más o menos temporal de laxantes.

- **Estilo y régimen de vida equilibrados,** buscando un balance justo entre actividad intelectual, trabajo y ocio.

- **Dieta y ejercicios adecuados;** de ambos condicionantes hay cumplida referencia en anteriores capítulos. Aquí podría venir a cuenta, el conocido refrán: "la salud está en el plato y en la suela del zapato"; es decir, en la dieta y en la actividad.

- **Evitar las drogas y el tabaco;** limitar el consumo de alcohol a unos niveles que, incluso, pueden ser útiles y positivos.

- **Prevención de accidentes y del estrés físico, psíquico y social.** Pensar siempre, con San Juan de la Cruz, que al final de nuestros días nos van a examinar sólo de amor, no por lo que se haya acumulado en bienes materiales.

- **Tratamientos para retrasar el envejecimiento,** mediante fármacos apropiados, que contengan hormonas, vitaminas, oligoelementos, antioxidantes, extractos opoterápicos y complementos dietéticos.

- **Cuidados cosmetológicos adecuados y constantes de la piel corporal y facial.** Ella es una tarjeta de presentación, y su buen estado influye muy positivamente sobre la salud corporal y anímica.

En casos muy concretos está indicada la medicina estética, para la corrección de los deterioros causados sobre la piel, tanto por el paso del tiempo, como por las circunstancias vividas.

2. Terapéutica futura

Encaminada preferentemente a lograr una prolongación de la vida que la acerque al límite máximo de los 120 años. Para ello, deberán conocerse los genes responsables directos del envejecimiento, pues una vez conocidos, se estaría en condiciones de controlarlos, y retrasar los procesos de involución, debidos a la herencia recibida con el genoma individual.
Por otra parte, será necesario conocer, asimismo, las causas externas y su modo de acción, responsables de la aceleración de los síntomas del envejecimiento. Así, se podrá prevenir, mediante programas bien definidos, la vejez más o menos prematura y retrasar la muerte hasta las edades límite marcadas por el reloj biológico; gozando, además, de unas condiciones de vida impensables, hoy por hoy, para unas edades tan avanzadas.

IMPLICACIONES SOCIO - ECONÓMICAS DE LA LONGEVIDAD

Los avances logrados sólo en el siglo XX, en cuanto a la esperanza media de vida, han sido, como ya se ha indicado, espectaculares; el aumento ha sido del 74%. Este hecho es, por descontado, muy halagüeño, sin embargo, tiene una contrapartida negativa: el crecimiento exagerado en la proporción de personas mayores de 65 años; es decir, de jubilados o pensionistas.

Según recientes cálculos de los expertos, en estas cuestiones, de cada dos personas recién nacidas, una tiene buenas probabilidades de llegar a los 100 años. Así se muestra en la tabla 4.

Según una reciente estadística poblacional de 2014, en España hay medio millón de octogenarios y 3300 personas que han alcanzado o superado los 100 años.

Edad actual	Mujer	Hombre
1	104	99,9
5	103,0	99,2
10	102,5	98,3
15	101,3	97,3
20	100,5	96,5
25	99,7	95,6
30	98,8	94,7
35	98,0	93,9
40	97,2	93,0
45	96,4	92,3
50	95,7	91,6
55	95,0	91,0
60	94,5	90,6
65	94,0	90,0
70	93,7	90,3
75	93,7	90,7
80	94,0	91,6
85	95,1	93,3
90	97,2	95,9

Tabla 4. Probabilidad de alcanzar los años que se exponen según la edad actual.

Los datos de esta estadística, acabada de exponer, son preocupantes y, por ende, muy dignos de ser tenidos en cuenta y valorados convenientemente por los responsables de muy diversos campos, entre los que cabría señalar a gobernantes, economistas, médicos, psicólogos, juristas y empresarios. Pero las consecuencias a deducir de los datos de la tabla 4, resultan todavía más preocupantes, si se tiene en cuenta no sólo, el acelerado crecimiento del número de pensionistas, sino, asimismo, la baja en las tasas

de natalidad. En la tabla 5 se presenta una evaluación estimativa del porcentaje de pensionistas en España, desde 1990 a 2020.

Año	Porcentaje pensionistas
1990	15,4
2000	20,0
2010	25,8
2020	32,2

Tabla 5. Evolución estimativa de la proporción de pensionistas en España.

Al decir de los economistas la situación comienza a ser preocupante. En el año 1992, eran precisos 14,5 millones de cotizantes para poder hacer frente, con apuros y cierto déficit, a los 6,6 millones de pensionistas; es decir, habría 2,2 cotizantes por cada jubilado. De seguir bajando esta proporción por envejecimiento de la población activa, paro, jubilaciones anticipadas, disminución de la tasa de natalidad y aumento de la longevidad, se podría llegar en algunos años, a una tasa de 1,0 en la que cada persona activa debería mantener a un pensionista.

Actualmente, nadie es capaz de contestar, si a medida que avance el siglo XXI, se podrán pagar las pensiones contributivas, además de las puramente asistenciales. Y según recientes estadísticas, la tasa de crecimiento del número de jubilados aumenta a un ritmo doble de la del resto de la población. Esto plantea una problemática concreta a los niveles social, familiar, personal y sanitario, que exige una mucho mayor especialización de los profesionales que prestan servicios en el campo de la geriatría, lo que requerirá, a su vez, nuevas e importantes inversiones.

Como colofón a las estadísticas presentadas, cabe proponer las siguientes preguntas:

1. ¿De dónde saldrá el dinero suficiente para pagar la cuenta multimillonaria de los jubilados?
2. ¿Podrá o querrá la población activa soportar las enormes cargas impositivas necesarias para disponer de dinero de las pensiones?
3. ¿Habrá bastantes hospitales, ambulatorios y residencias para satisfacer la gran demanda que se está generando?
4. ¿Será capaz la Seguridad Social de hacer frente a la creciente demanda de fármacos, así como de otros preparados u objetos necesarios para mantener adecuadamente los niveles sanitarios de las personas mayores?
5. ¿Existirá suficiente número de profesionales con especialidades más o menos relacionadas con la gerontología y geriatría, para poder cuidar el número, en constante crecimiento, de personas de la tercera edad?

CONCLUSIONES

A partir de los conocimientos actuales sobre gerontología y geriatría, parece desprenderse y ésta es la opinión dominante en los profesionales dedicados al tema de

la vejez, que hoy por hoy, las metas no deben estar en la prolongación a toda costa de la vida humana, sino más bien en aliviar los trastornos corporales y psíquicos que se presentan en los años finales de la vida. Las dolencias propias de la vejez deben ser estudiadas y conocidas con una hondura cada vez mayor, con lo que se obtendrán nuevos remedios para su correcto tratamiento. Por otra parte, debe implantarse una medicina preventiva desde muchos años antes de alcanzar la vejez, con el fin de disminuir en lo posible, los achaques propios de los años. El lema no puede ser, pues, ir poniendo años a la vida, como sea, sino más bien dar plena y fecunda vida a los años que se vivan. Con ello, se van a dar los condicionantes requeridos, para que haya un aumento constante de "viejos jóvenes" que podrán alcanzar en buen estado no sólo la octava sino incluso la novena y, quién sabe, si también la décima década de la vida.

Con respecto a un futuro a medio o largo plazo, las predicciones deben ser todavía muy utópicas. Dependerá de los avances que se consigan preferentemente, en los campos de la genética y la bioquímica; conocidos los mecanismos íntimos del envejecimiento y los genes que estén implicados en él, se podrá controlar y retrasar hasta el tope de los 120 años que hoy por hoy, parece constituir el límite irrebasable.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1

¿QUÉ ES EL ENVEJECIMIENTO?

Barash D. *El Envejecimiento*. Biblioteca Científica Salvat. Barcelona 1994.

Comfort A. *Biology of senescense*. Elsevier. New York. 1979.

Hayflik L. *Biología celular del envejecimiento humano. Investigación y Ciencia.* Marzo 1980.

Machado A., Grisolía S., Barraquer L., Bayés A. y Ajuriaguerra T. *Envejecimiento biológico y Salud. Instituto de Ciencias del Hombre*. Madrid 1986.

Margalef Esteve M. *Enfoques actuales sobre el envejecimiento*. Romagraf S.A. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona). 1993.

Vilenchik M. *Fundamentos biológicos del envejecimiento y la longevidad*. Editorial Mir. Moscú. 1989.

CAPÍTULO 2

¿POR QUÉ ENVEJECEMOS?

Kenney R. A. *Physiology of aging. Clinics and geriatric medicine*. 1, 37. 1980.

Lewin B. *Genes*. Editorial Reverté. Barcelona. 1989.

Roitt I. *Inmunología Esencial*. 6ª Edición. Editorial JIMS. Barcelona 1988.

Scientific American Selections. *La Célula Viva.* 2ª Edición. Editorial Blume. Madrid 1970.

Stansfield W. D. *Genética*. 2ª Edición. McGraw-Hill. México. 1986.

Suter K. *Vivir más sin envejecer*. Círculo de Lectores. Barcelona. 1970.

Watson J. D., Hopkins N. H., Roberts J. W., Steitz J. A. y Weimer A. M. *Molecular biology of the gene*. 4ª Edición. The Benjamein/Cummings Publishing Company. Menlo Park (California). 1987.

CAPÍTULO 3

RADICALES LIBRES: QUÉ SON, CÓMO SE FORMAN Y SU INCIDENCIA EN EL ENVEJECIMIENTO

Cray E. J. y MacCarty M. F. *Potential clinical applications for highdose nutritional antioxidants*. Medical Hypotheses, 13, 77, 1984.

Karg G., Willmotts J. y Znalden A. *Protective role of natural antioxidants*. Cosmetics and Toiletries. 102, 37, 1987.

Margalef Esteve M. *Radicales libres: qué son, cómo se forman y su incidencia en los procesos de envejecimiento*. Comunicación presentada a las Jornadas de las Asociaciones de Químicos Cosméticos de Ecuador y Perú. 1990.

Noel-Hudson M. S., Cornelis M., Lindbaum A. y Wepierre J. *Free radicals agressions of human fibroblasts and Reratinocites*. Action of scavengers. 15Th IFSCC Congress. London. 1988.

Stryer L. *Bioquímica*. Editorial Reverté S.A. Barcelona. 1976.

Willson R. L. *Vitamins, selenium, zinc, and copper interactions against ill-placed iron*. Proceedings of the Nutrition Society – 46, 27, 1987.

CAPÍTULO 4

EL LARGO CAMINO HACIA LA LONGEVIDAD

Aslan A. *Contra la vejez*. Martínez Roca. Barcelona. 1986.

Beveridge A. *Guía para mantenerse joven*. Martínez Roca. Barcelona. 1981.

Leef A. *Siempre joven*. Ediciones Diana. México. 1979.

Margalef Esteve M. *Enfoques actuales sobre envejecimiento*. Romargraf. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona). 1993.

Niehans P. *Thérapeutique Cellulaire*. Payot. Lausana. 1952.

Trimmer E. J. *Rejuvenecimiento: historia de una idea*. Plaza y Janés. Barcelona. 1967.

CAPÍTULO 5

POSIBILIDADES PARA RETRASAR EL ENVEJECIMIENTO Y PROLONGAR LA LONGEVIDAD CON ACTIVOS FARMACÉUTICOS

Braatz R. y Schneider C. C. *Symposium on the pharmacodynamics of silymarin*. Colonia. 1976.

Colegio de Farmacéuticos de Alicante. *Monografías Farmacéuticas*. Alicante. 1998.

Das R. *Effects of flavonoids on induced non-enzymatic peroxidation*. Progress in Clin. Biolog. Res. 213, 243, 1986.

Dunlap W. J. y Wender S. H. *Purification and identification of flavane glycosides in the peel of sweet orange*. Arch. Bioch. And Biophys. 87.228. 1960.

Erlemann G. *Las vitaminas en cosmética*. NCP. 16, 21, 1988.

Margalef Esteve M. *Nuevas materias activas para la prevención del envejecimiento*. Vida Estética. Julio 1990.

Margalef Esteve M. y Margalef Kriesten R. *Citroflavonoides: interesantes materias activas antienvejecimiento*. 10º Congreso Latinoamericano e Ibérico de Químicos Cosméticos. Caracas. 1991.

Möller H., Pratokar M. y Waller S. *Vitamin E als kosmeticher Wirkstoff*. Parfümerie und Kosmetik. 68, 699, 1987.

Niki E. *Antioxidants in relation to lipid peroxidation*. Chem. Phys. Lipids., 44, 227, 1987.

Selenio, un oligoelemento de propiedades ignoradas. Nueva Estética. 148, 24, 1987.

CAPÍTULO 6

COMPLEMENTOS DIETÉTICOS RETARDANTES DEL ENVEJECIMIENTO

Berdonces Serra F. *Gran Enciclopedia de las Plantas Medicinales*. Tikal Ediciones. Madrid.

Balasch E. y Ruiz Y. *Plantas curativas de la Península Ibérica*. Servilibro Ediciones. Madrid. 2000.

Ebel R. *Lexicon der Pharmazie*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 1987.

Font Quer P. *Plantas Medicinales*. Editorial Libor. Barcelona. 1978.

Hoffmann D. *Plantas Medicinales*. Susaeta Ediciones. Madrid. 1996.

Homöopathisches Arzneibuch. Deutscher Apotheker Verlag. Stuttgart. 1985.

Inglis B. y West R. *The alternative health guide*. Dorling Kindersley. London. 1983.

Köhnlenchner M. *Handbuch der Heilkunde*. 2 vol. Kiodler Verlag. München.

Kräuter Enzyklopädie. Monte von Dumont. Köln. 1998.

Lajusticia Bergasa A. M. *El magnesio clave para la salud*. Editorial Edaf. Madrid. 2004.

Spaich W. *Moderne Phytotherapie*. Haug-Verlag. Heidelberg. 1977.

Volak I. G. y Skodola J. *Plantas Medicinales*. Susaeta Ediciones. Madrid. 1988.

Wagner H. *Natural Products as medical Agents*. Hippocrates. Stuttgart. 1981.

CAPÍTULO 7

LA ALIMENTACIÓN, UN CONCEPTO BÁSICO PARA LA LONGEVIDAD

Artigas García J. *La dieta cosmética*. Plaza y Janés. Barcelona. 1983.

Buss D., Tyler H. y Barber S. *Manual de nutrición*. Acribia. Zaragoza. 1985.

Corominas Vilardell A. *Los lípidos*. Ediciones Toray. Barcelona 1973.

Schneider E. *Alimentación y salud*. Editorial Safeliz. Madrid. 1983.

CAPÍTULO 8

DIETAS ESPECÍFICAS PARA LA LONGEVIDAD

Bazín M. *Las cualidades de las frutas*. Editorial El Mensajero. Bilbao 1981.

Campos I. *Die Vegane Tierfreundliche Vitamin-mineral Tabelle*. Bücher für Herzensdenker Verlag. Esselbach. 2014.

Erlemann G. *Las vitaminas en cosmética*. WCP 16. 21. 1988.

Fletcher A. M. *Coma pescado y viva mejor*. Edaf. Madrid. 1990.

Kushi M. *The macrobiotic way*. Avery Publishing Group. New York. 1985.

Lutz W. *Die Lutz-Diät*. Ariston Verlay. Genf. 1986.

Malkirson A. *Acción Hormonal*. Ediciones Omega. Barcelona. 1980.

Ortiz Jover J. *Clasificación de la obesidad*. Medicina Estética. Madrid.

CAPÍTULO 9

DESCRIPCIÓN DE LOS TRES ELEMENTOS DIFERENCIALES DE LA DIETA MEDITERRÁNEA

Bazín M. *Las cualidades de las frutas*. Editorial El Mensajero. Bilbao 1981.

Biogründl, S.L. *La Vinoterapia*. Folleto explicativo.

Biogründl, S.L. *El olivo y sus productos*. Folleto explicativo.

Enciclopedias Durvan, Espasa, Larousse, Salvat, Wikipedia.

CAPÍTULO 10

LA OBESIDAD EN LA TERCERA EDAD

Aracama J. J. *Cómo adelgazar*. Ediciones Temas de Hoy. Madrid. 1994.

Díaz Zagoya J. C. y Juárez Oropega M. A. *Bioquímica*. Mac-Grau Hill. México. 2007.

Deutsches Arzneibuch. 9ª Edición. 1986.

Espinosa F., Miralles K. y Murillo M. M. *Curso de Biología*. Editorial Alhambra. 1980.

Finch C. y Hayflick L. *Handbook of the biology of aging*. Van Nostrand Reinhold. New York. 1977.

Goodenough U. *Genética*. Ediciones Omega. Barcelona. 1981.

Lehninger A. L. *Bioquímica*. Ediciones Omega. Barcelona. 1982.

Newsholme E. A. y Leech A. R. *Bioquímica Médica Interamericana*. Mc Graw-Hill. Madrid. 1987.

Verzar F. *Experimentelle Gerontologie*. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart. 1965.

CAPÍTULO 11

IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES CORPORAL Y PSÍQUICA EN GERIATRÍA

Cooper K. H. *The aerobic way*. Evansand. New York. 1977.

Faurobert I. *En forma después de los 60 años*. Editorial Mensajero. Bilbao. 1988.

Fromme A. *Más allá de los sesenta. Un nuevo enfoque para vivir mejor*. Editorial Grijalbo. Barcelona. 1985.

Katch F. I., McArddle W. D. y Boylan B. R. *Manténgase en forma*. Editorial Bruguera. Barcelona. 1983.

Poncet D. *Andar y correr para estar en forma*. Editorial Mensajero. Bilbao. 1980.

CAPÍTULO 12

EL AGUA EN LA SALUD Y LA LONGEVIDAD

AGBAR (Aguas de Barcelona). Folleto informativo. 2003.

BOE. Reglamento Técnico-Sanitario para el abastecimiento y calidad de las aguas potables de consumo público. Reales Decretos 1138/1990 del 14 de Septiembre de 1990 y 1074/2002 de Octubre de 2002.

Doyle W. *Una alimentación sana*. Ediciones Pirámide. Madrid 1991.

Ebel S. y Roth H. J. *Lexikon del Pharmazie*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 1987.

Gestall J. J. *Caries y pariodontopatías. Medicina Preventiva y Salud*. 8ª Edición. Editorial Salvat. Barcelona. 1988.

Holleman A. F. y Wiberg N. *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*. 33ª Edición. Walter de Gruyter und Co. Berlín. 1985.

Hoore W.D. *Benefits and risks of fluoride supplementation: caries prevention versus dental fluorosis*. Eur. J. Pediatr. 1992.

Margalef Esteve M. Importancia del agua para la salud. Química e Industria. Madrid. Marzo 2004.

Serna J. *El problema de la contaminación de aguas subterráneas*. Rev. San. Hig. Pub. 1981.

UE Directivas 80/778/CE y 98/83/CE.

CAPÍTULO 13

EL ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO

Achenbach R. K. *Gesunde un kranke Haut*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 1986.

Bravermam I. M., Forferko E. *Studies in cutaneous aging. I. The elastic fiber network.* J. Invest. Dermatol. 78, 434, 1982.

Consejo General de Colegios de Farmacéuticos. *Cosmetología Teórico-Práctica*. Madrid. 1978.

Jasisstyn H. *Handbuch der Kosmetika und Riechstoffe*. 1. Band. Dr. Alfred Hüthig. Verlag Heidelberg. 1969.

Margalef Esteve M. *Recientes enfoques al tema del envejecimiento cutáneo*. 1er Simposio de la Asociación Ecuatoriana de Químicos Cosméticos. Guayaquil. 1984.

Pathak M. A., Stratton K. *Free radicals in humans skin before and after exposure to light*. Arch. Biochem. Biophys., 123, 468, 1968.

Pearce R. H. y Grimmer B. J. *Aging of the skin*. J. Invest. Derm. 58, 347, 1972.

Pugliese P. T. *Concepts in aging and the skin*. Cosmetics and Toilet. 102, 19, 1987.

Sociedad Española Químicos Cosméticos. VII Curso Ciencia Cosmética. Madrid. 1983.

Viglioglia P. A. y Rubin J. *Cosmiatría II*. Americana de Publicaciones. Buenos Aires. 1989.

Zabarino P. H. Meynadier I. Peyron J. L. *Role des différentes radiations dans le vieillissement cutané*. J. Med. Esth. Et Chir. Derm. 12, 261, 1985.

CAPÍTULO 14

FUNDAMENTOS COSMETOLÓGICOS EN EL TRATAMIENTO DEL ENVEJECIMIENTO DE LA PIEL

Jasisstyn H. *Handbuch der Kosmetika und Riechstoffe*. 1. Band. Dr. Alfred Hüthig. Verlag Heidelberg. 1969.

Karg G. Willmott J. y Znalden A. *Protective Role of natural antioxidants*. Cosmetics and Toilet. 102, 37, 1987.

Margalef Esteve M. *Contribución al estudio de la problemática del uso de proteínas en cosmética*. IV Congreso Latinoamericano e Ibérico de Químicos Cosméticos. Viña del Mar. 1979.

Mignini E., Giani P., Langlois G. C. M. y Pantarotto C. *Aging and free radicals formation. A biochemical approach to evaluate the efficacy of cosmetics preparations*. 15th IFSCC Congress. Londres. 1988.

Tronnier H. *Licht als dermatologische Kranheitsursache*. Pärfumerie und Kosm. 69, 134, 1988.

Viglioglia P. A. *Manifestaciones dermatológicas de enfermedades internas.* Ediciones de Cosmiatría. Buenos Aires. 1982.

Zabarino P. H. Meynadier J. Peyron J.L. *Role des different radiations dans le vieillissement cutané*. J. Med. Esth. Et Chir. Derm. 12, 261, 1985.

CAPÍTULO 15

TRATAMIENTOS COSMETOLÓGICOS PARA RETRASAR EL ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO

Aschenbach R. K. *Gesunde und Kranke Haut*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. 1986.

Gadet M. *Secretos de belleza natural*. Editorial Grijalbo. Madrid. 2013.

Greiter F. *Aktuelle Technologien in der Kosmetik*. Dr. Alfred Hüthig Verlag. Heiderlberg. 1987.

Margalef Esteve M. y Margalef Kriesten R. *Citroflavonoides: interesantes materias activas antienvejecimiento*. 10º Congreso Latinoamericano e Ibérico de Químicos Cosméticos. Caracas. 1991.

Margalef Esteve M. *Estudio de un complejo activo para la prevención del envejecimiento cutáneo*. IX Congreso Latinoamericano e Ibérico de Químicos Cosméticos. Santiago de Chile. 1989.

Margalef Esteve M. *An active complex for prevention of skin aging*. Drug and Cosmetic. 151, 38. 1992 y Parfum und Kosmet. 72, 820, 1991.

Margalef Esteve M. *Una vida dedicada a la investigación cosmetológica*. Libro patrocinado por Biogründl, S. L. Barcelona. 2012.

Mercadal Peyrí O. y Margalef Esteve M. *Empleo de proteínas en cosmética*. NCP. Documenta, 2, 50, 1978.

Universidad de Barcelona. Unidad Funcional de Farmacia Galénica. Curso de postgrado de Dermofarmacia y Cosmetología. Barcelona. 1992.

CAPÍTULO 16

EL ESTADO DEL CABELLO COMO INDICATIVO DEL ENVEJECIMIENTO

Ash M. Ash I. *Handbook of cosmetic and personal care*. Additives. Hampshire: Gower Publishing Limited. 1994.

Baran R. Maibach H. *Cosmetic Dermatology*. Londres: Martin Dunitz. 1994.

Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. *Cosmetología Teórico Práctica*. 3ª Edición. Madrid. 1985.

Janistyn H. *Handbuch der Kosmetika und Riechtoffe*. Tomos I y III. Heildelberg: Alfred Hüthig Verlag. 1973.

Migman A. M. *Dandruff and its treatment. Cosmetics and Perfumery* 1975; 90:63.

Margalef Esteve M. *Estudio sobre la caspa y de los productos para combatirla*. II Congreso Latinoamericano de Químicos Cosméticos. Sao Paulo. 1975.

Margalef Esteve M. *Estudio sobre la caspa y de los productos para combatirla*. III Congreso Latinoamericano de Químicos Cosméticos. Lima. 1977.

Nowak G. A. *Die Kosmetischen Präparate*. Verlag für chem. Industrie Ausburg: Industrie H. Ziolkkowky. 1969.

Primer symposium internacional sobre enfermedades y cirugía del cuero cabelludo. Diversas comunicaciones. Madrid. 1990.

Quiroga M., Guillot C. F. *Cosmética dermatológica práctica*. Buenos Aires. El Ateneo. 1976.

Sociedad española de Químicos Cosméticos. VIII Curso de Ciencia Cosmética. Madrid. 1983.

Van Scott E. J., Yu R. J. *Control of keratinization with hydroxyl acids and related compounds*. Archives of Dermatology 1974; 110:586.

CAPÍTULO 17

CÓMO ACERCARSE O INCLUSO SUPERAR LOS 100 AÑOS

Cómo vivir más de 100 años. Libro Latino Editores. Pozuelo de Alarcón (Madrid). 1997.

De Beauvoir S. *La vejez*. Edhasa. Barcelona. 1989.

Díaz-Plaja F. *Vida íntima de los Austrias*. Editorial Edaf. Madrid. 1991.

Fletcher A. *Coma pescado y viva mejor*. Editorial Edaf. Madrid. 1990.

González Cremona J. M. *El trono amargo, Austrias y Borbones dos dinastías desdichadas*. Editorial Planeta. Barcelona. 1992.

Gran Historia Universal. Club Internacional del Libro. Madrid. 1985.

Junceda Avello C. *Ginecología y vida íntima de las reinas de España*. 2 tomos. Ediciones Temas de Hoy. Madrid. 1991 y 1992.

Kenneth R. Petellier. *Longevidad*. Editorial Hispano Europea. Barcelona 1986.

Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística.

Publicaciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Rechi F. *La Hipertensión Arterial*. Ediciones Acerbo. Barcelona. 1980.

Voltes P. *Dos mil años de economía española*. Editorial Planeta. Barcelona. 1988.

BIOGRÜNDL, S.L.

POLÍGONO LES FALLULLES, NAVE 34 -SECTOR 2- 08620 SANT VICENÇ DELS HORTS, BARCELONA (SPAIN)

TELF: +34 93 660 55 12 / FAX: +34 93 660 55 13 www.biogrundl.es
info@biogrundl.es

Para completar esta obra, BIOGRÜNDL, S.L., ofrece una lista de sus activos que han demostrado una mayor acción frente al envejecimiento de la piel. Estos son:

BEE-ACTIV	GLYCINE SOJA GERM EXTRACT, HYDROLYZED SERUM PROTEIN, HYALURONIDASE, HISTIDINE, CALCIUM SULFATE, MAGNESIUM SULFATE, COPPER SULFATE, POTASSIUM SULFATE, ZINC SULFATE, MANGANESE SULFATE, FERRIC SULFATE	Productos regeneradores del tejido cutáneo. Productos tensores que hacen desaparecer o atenuar las arrugas y líneas de expresión. Productos para el tratamiento de los dolores musculares.
BIOGRÜNDL ANTIAGE	GLYCINE SOJA GERM EXTRACT, VICIA FABA SEED EXTRACT, PISUM SATIVUM EXTRACT, PHASEOLUS VULGARIS GERM EXTRACT, FAEX EXTRACT	Productos de Fitocosmética. Preparados antienvejecimiento, antiarrugas, así como para todo tipo de pieles seniles. Productos contra la caída prematura del cabello.
BIOGRÜNDL HYDRANT	ALOE FEROX LEAF EXTRACT, OPUNTIA COCCINELLIFERA FLOWER EXTRACT, CERATONIA SILIQUA SEED EXTRACT	Productos de fitocosmética. Productos hidratantes, tanto para la piel como para el cabello.
COMPLEJO ANTIARRUGAS	PANAX GINSENG ROOT EXTRACT, HYDROLYZED COLLAGEN, PLACENTAL PROTEIN, HYDROLYZED ELASTIN, THYMUS EXTRACT, TOCOPHERYL ACETATE, ADENOSINE TRIPHOSPHATE, ASCORBYL PALMITATE, RETINYL PALMITATE	Preparados para el tratamiento de las pieles envejecidas, arrugadas o muy secas.
COMPLEJO ANTIPROTEASAS DÉRMICAS	GLYCINE SOJA GERM EXTRACT, PHASEOLUS VULGARIS GERM EXTRACT, PISUM SATIVUM EXTRACT, VICIA FABA SEED EXTRACT, FAEX EXTRACT	En preparados antienvejecimiento, antiarrugas y antirradicales. Protectores solares. After-suns y otros productos calmantes, suavizantes y reparadores. Así como en preparados para pieles sensibles, muy secas, irritadas o daña-das. En emulsiones hidratantes de acción prolongada e intensiva.
COMPLEJO DE CITOQUINAS	THYMUS EXTRACT, PLACENTAL PROTEIN	Regenerador cutáneo, atenuador de arrugas y líneas de expresión, rejuve-necedor, influencia sobre el crecimiento del cabello, relentiza la caída del cabello.
COMPLEJO GRÜNDELINE	GLYCINE SOJA GERM EXTRACT, PISUM SATIVUM EXTRACT, VICIA FABA SEED EXTRACT, PHASEOLUS VULGARIS EXTRACT, AMINOBUTYRIC ACID, HYDROLYZED SERUM PROTEIN, TOCOPHERYL ACETATE, ASCORBY PALMITATE, RETINYL PALMITATE, NIACINAMIDE, PANTHENOL, RIBOFLAVIN, INOSITOL, BIOTIN, PYRIDOXINE HCL, THIAMINE HCL, CYANOCOBALAMIN	Regenerador inmediato del tejido cutáneo, prevención de los síntomas del envejecimiento, efecto tensor, atenuación de arrugas y líneas de expresión.
COMPLEJO VITAMÍNICO A+C+E Y BIOFLAVONOIDES	TOCOPHERYL ACETATE, ASCORBYL PALMITATE, RETINYL PALMITATE, BIOFLAVONOIDS	Preparados antioxidantes, antiarrugas, reductores, neutralizantes de radicales libres y protectores.

CONCENTRADO MUCUS DE CARACOL	SNAIL SECRETION FILTRATE	Regenera la piel después de heridas y quemaduras o exposición a la radia-ción UV. Reduce las arrugas y disimula marcas y cicatrices. Suaviza la epider-mis y difumina las manchas de la piel. Actúa como anticelulítico y tiene efectos positivos sobre las estrías.
CHRONO-ACTIV COMPLEX	SODIUM PCA, HYDROLYZED WHEAT PROTEIN, HYDROLYZED CORN PROTEIN, HYDROLYZED OAT PROTEIN, HYDROLYZED SOY PROTEIN, ALOE FEROX LEAF EXTRACT, GLYCOSAMINOGLYCANS, TOCOPHERYL ACETATE, ASCORBYL PALMITATE, RETINYL PALMITATE, NIACINAMIDE, PANTHENOL, RIBOFLAVIN, INOSITOL, THIAMINE HCL, PYRIDOXINE HCL, BIOTIN, CYANOCOBALAMIN, CALCIUM SULFATE, MAGNESIUM SULFATE, COPPER SULFATE, POTASSIUM SULFATE,	Productos anti-aging. Cremas de reparación nocturna.
EXTRACTO DE HOJAS DE OLIVO	OLEA EUROPAEA LEAF EXTRACT	Preparados para mejorar la circulación sanguínea y la penetrabilidad en los capilares a nivel cutáneo Tratamientos antiarrugas, antienvejecimiento o de fotoprotección. Preparados para pieles sensibles, estropeadas, irritadas, heridas o ulceradas.
GERM CELLS EXTRACT	GLYCINE SOJA GERM EXTRACT, PISUM SATIVUM EXTRACT, VICIA FABA EXTRACT, PHASEOLUS VULGARIS EXTRACT, PUNICA GRANATUM EXTRACT	Tiene su principal campo de aplicación en preparados antienvejecimiento, antiarrugas o para pieles ya envejecidas. También, en formulaciones antiso-lares, reparadoras de los efectos del sol o de la contaminación y condiciones ambientales adversas. Los filtros solares usados en los preparados fotopro-tectores pueden no ser suficientes para contrarrestar completamente la radia-ción solar, al permitir el paso de un porcentaje de ella. La última generación de antisolares incorpora, además de los filtros físicos y químicos, una defensa biológica que actúa en las capas más profundas de la piel. Con ello, se pue-de disfrutar de los beneficios del sol, con la seguridad de tenerla, no sólo protegida, sino asimismo, mejor cuidada. GERM CELLS EXTRACT es la mate-ria activa ideal para dotar a los antisolares de esta protección biológica. El preparado puede ser procesado en todo tipo de emulsiones, así como en lociones acuosas o hidroalcohólicas.
GRÜNDELINE PROTEIN ACTIV	HYDROLYZED COLLAGEN, ADENOSINE TRIPHOSPHATE	Su uso está especialmente indicado en el tratamiento de las pieles envejeci-das, átonas, impuras o con transtornos funcionales. Refuerza los preparados destinados al tratamiento de los cabellos débiles y propensos a la caída prematura, así como de las uñas quebradizas. Da muy buenos resultados en la curación de quemaduras debidas al fuego o al sol, en las inflamaciones y en todo tipo de lesiones cutáneas.

HIALURON-HYDRANT ANTIAGE	COLLAGEN AMINO ACIDS, SODIUM HYALURONATE, GLYCOSAMINOGLYCANS	Buenas propiedades hidratantes, contribuye a la formación de fibras esclero-proteicas, ejerce una acción reparadora y vivificante sobre la piel, acelera la cicatricación de heridas, gran sustantividad con las proteínas de la piel y los cabellos.
VIB-ACTIV	SODIUM PCA, GLYCINE SOJA GERM EXTRACT, HYDROLYZED SERUM PROTEIN, AMINOBUTYRIC ACID, TOCOPHERYL ACETATE, RETINYL PALMITATE, ASCORBYL PALMITATE, CALCIUM SULFATE, MAGNESIUM SULFATE, COPPER SULFATE, POTASSIUM SULFATE, ZINC SULFATE, MANGANESE SULFATE, FERRIC SULFATE	Productos regeneradores, antiarrugas, antiinflamatorios, protectores, antioxi-dantes e hidratantes.

EPÍLOGO

El envejecimiento y la longevidad son dos cuestiones de candente actualidad. En primer lugar, por las implicaciones médicas pero, asimismo, por sus connotaciones sociológicas, económicas y científicas.

Este libro escrito por dos químicos, quiere acercar a diversos elementos profesionales, relacionados de alguna manera con el tema, toda una serie de conocimientos sobre las etapas involutivas de la vida, que abarca desde principios físico-químicos, hasta investigaciones acerca de la célula y su capacidad de replicación, pinceladas históricas sobre la vejez, así como conceptos referentes a la alimentación, dietas, ejercicios y tratamientos cosmetológicos tendentes a alcanzar una larga y fecunda longevidad.

Por otra parte, no olvida los problemas de tipo social y económico que conlleva el constante aumento en la proporción de personas de la llamada tercera edad.

Como final de este epílogo, resulta obligatoria una mención de agradecimiento. Queremos dar las gracias a BIOGRÜNDL que ha patrocinado este libro, ya que en todo momento nos ha alentado y animado. Dicha empresa, cuya actividad está en la investigación y desarrollo de materias activas para la Cosmética, Dermofarmacia y Dermatología, no dudó en patrocinarlo, al considerar que el correcto tratamiento de la piel y cabellos, no deja de ser un complemento imprescindible, a las otras medidas antienvejecimiento de carácter geriátrico y gerontológico.