

- **Provocación**

Hay dos opciones posibles: o bien se vuelve a suministrar el alimento anterior tal cual, o bien se introduce una nueva fuente de proteínas cada 1 o 2 semanas. Esta última posibilidad permite identificar los alimentos responsables de la hipersensibilidad.

3 - Terapéuticas nutricionales en dermatología

► Pelo apagado, piel seca (xerosis)

TABLA 16 - EJEMPLO DE VALORACIÓN DEL PRURITO

Valor	Descripción
0	Ausencia de prurito
1	Prurito discreto, que el propietario no describe espontáneamente y que dura menos de una hora al día
2	Prurito moderado, que el propietario describe espontáneamente y que dura entre 1 y 3 horas al día
3	Prurito importante que dura entre 3 y 6 horas al día
4	Prurito muy importante, permanente, observado en la consulta; alteraciones del sueño

TABLA 17 - CADESI SIMPLIFICADO

Signos clínicos:		Eritema	Liquenificación	Excoriaciones	Alopecia espontánea	Total
Regiones del cuerpo						
Cara	Región periocular					
	Región perilabial					
Pabellones auriculares	Superficie interna izquierda					
	Superficie interna derecha					
Cuello	Región ventral					
Axila	Izquierda					
	Derecha					
Región inguinal	Izquierda					
	Derecha					
Abdomen	-					
Miembros anteriores	Izquierdo (pliegue del codo)					
	Derecho (pliegue del codo)					
Manos	Izquierda					
	Derecha					
Miembros posteriores	Izquierdo (pliegue del corvejón)					
	Derecho (pliegue del corvejón)					
Pies	Izquierdo					
	Derecho					

* Índice de Gravedad y Extensión de la Dermatitis Atópica Canina (CADESI) adaptado de la Puntuación de Dermatitis Atópica en Humana (SCORAD).

El brillo del pelo está vinculado a la composición del sebo, una cera natural secretada por las glándulas sebáceas y almacenada en los folículos pilosos. El sebo tiene la función de evitar el desgaste de los pelos pues elimina el relieve de las escamas del pelo. El sebo hace que la queratina del pelo sea más elástica y más flexible. Los lípidos que lo componen son específicos de especie y de raza (*Dunstan et al.*, 2000), pero la producción y la calidad del sebo también están influenciadas por la alimentación. Algunos nutrientes indispensables, suministrados en cantidades superiores a las estrictas cantidades mínimas recomendadas, producen una mejora significativa en la apariencia del pelo del perro. Este es el caso, especialmente, de los AGE de origen vegetal (Omega 6) y del zinc. Un suplemento de zinc y de ácido linoleico combinados mejora el brillo del pelo y disminuye la cantidad de escamas (*Marsh et al.*, 2000).

La sensibilidad de las fuentes de AGE a la oxidación hace necesario controlar rigurosamente su resistencia a la oxidación e incrementar las cantidades de vitamina E de la alimentación.

► Muda excesiva

Las mudas que los propietarios de perros consideran excesivas pueden ser fisiológicas tanto si son continuas como si son estacionales. Su intensidad depende de numerosos factores que incluyen el potencial genético, los equilibrios hormonales, el fotoperiodo y la nutrición.

Cuando el origen de una consulta veterinaria es una muda excesiva, hay que intentar identificar las causas potencialmente patológicas que producen las anomalías del ciclo piloso:

- endocrinopatía
- falta de adaptación del ambiente
- carencia relativa de AGE, biotina, tirosina, triptófano, cistina, vitamina E, vitamina A, colina o ácido fólico.

Se utilizan numerosos nutrientes para estimular el crecimiento del pelo, incluyendo la biotina (*Fromageot y Zaghroun*, 1990) y la paprica. La adición de paprica (*Capsicum tetragonum*) al alimento aumenta la intensidad de los colores del pelaje y estimula el crecimiento del pelo, especialmente durante la muda (*Greer*, 1981).

Sin embargo, ningún estudio ha demostrado, todavía, que sea posible controlar la muda con medidas nutricionales o farmacológicas en un perro que tenga una alimentación equilibrada.

► Pelo negro con reflejos rojos

Es posible prevenir el enrojecimiento del pelo, en los perros de pelaje negro, enriqueciendo el alimento con tirosina. El tiempo de respuesta varía dependiendo del ciclo piloso. Si la mayoría de los pelos se encuentran en la fase telógena, son sustituidos con mayor rapidez. Los pelos que enrojecen en el momento de la muda permanecen rojos aunque se aporte un suplemento de aminoácidos aromáticos..

► Vitiligo

El vitiligo se caracteriza por lesiones de despigmentación que se localizan, principalmente, en las uniones muco-cutáneas (**Figura 21**). La despigmentación se debe a una ausencia de melanocitos. Las causas del vitiligo son extremadamente variadas y actualmente se conocen pocos tratamientos eficaces. En el hombre se utiliza regularmente la L-fenilalanina (*Antoniou y Katsambas*, 1992; *Camacho y Mazuecos*, 2002), que ha dado buenos resultados en el perro (*Guaguère, comunicación personal*).

► Cicatrización cutánea

Los nutricionistas han estudiado los nutrientes que mejoran la cicatrización de las heridas para proponer suplementos nutricionales para los periodos preoperatorio y postoperatorio. En medicina humana existen numerosas preparaciones enterales en forma líquida. Las propiedades que se han buscado son la estimulación de la regeneración del epitelio y la estimulación del sistema inmune para limitar las infecciones. Podrían ser utilizados en perros adultos, pero la concentración proteica que contienen resulta insuficiente para cachorros.



Figura 20 - Abundante descamación que indica una xerosis importante en un Labrador atópico.



Figura 21 - Lesiones de despigmentación de vitiligo en un Shar Pei.

Los perros que padecen un déficit de proteínas (p. ej., cuando han ayunado por haber estado hospitalizados) presentan un retraso en la cicatrización. Es esencial que se asegure el balance nitrogenado para facilitar la regeneración tisular, prestando especial atención a los contenidos en glutamina y en arginina del alimento. La producción de ácido nítrico a partir de la arginina estimula la expresión del factor del crecimiento del endotelio vascular.

El déficit de zinc está asociado a un retraso en la cicatrización. El zinc es indispensable para la replicación y la proliferación celular.

El hierro y la vitamina C están implicados en el mecanismo de hidroxilación de la prolina, el principal aminoácido de la estructura del colágeno. La deficiencia de hierro afecta a la calidad del tejido cicatrizal.

Los ácidos grasos Omega 3 tienen un efecto positivo sobre la reacción inflamatoria en el lugar de la cicatrización. El suplemento de vitamina E ayuda a proteger los AGE de la oxidación.

Se ha demostrado el **efecto positivo** de la **curcumina**, el Aloe vera y la bromelina sobre el proceso de cicatrización (Fray *et al.*, 2004).

Lo idóneo es que dichos nutrientes se administraran ocho semanas antes de la intervención quirúrgica, plazo necesario para que sea efectiva la acción de los AGE en la piel. El tratamiento debe continuarse durante, como mínimo, las cuatro semanas posteriores a la intervención, plazo que puede variar dependiendo de la intensidad de la cicatrización necesaria.

► Dermatitis atópica

La dermatitis atópica canina, al igual que la humana, es una enfermedad multifactorial en la que se puede utilizar la nutrición a tres niveles:

- **Reestablecimiento de la función de barrera cutánea:** Los perros atópicos tienen problemas con la función de la barrera cutánea, especialmente defectos del cemento intercelular formado por las ceramidas (Figura 22) (Inman *et al.*, 2001). Como consecuencia de ello se producen pérdidas de agua, una mayor penetración transcutánea de los antígenos y un aumento de la adherencia de los estafilococos a la superficie de los corneocitos.

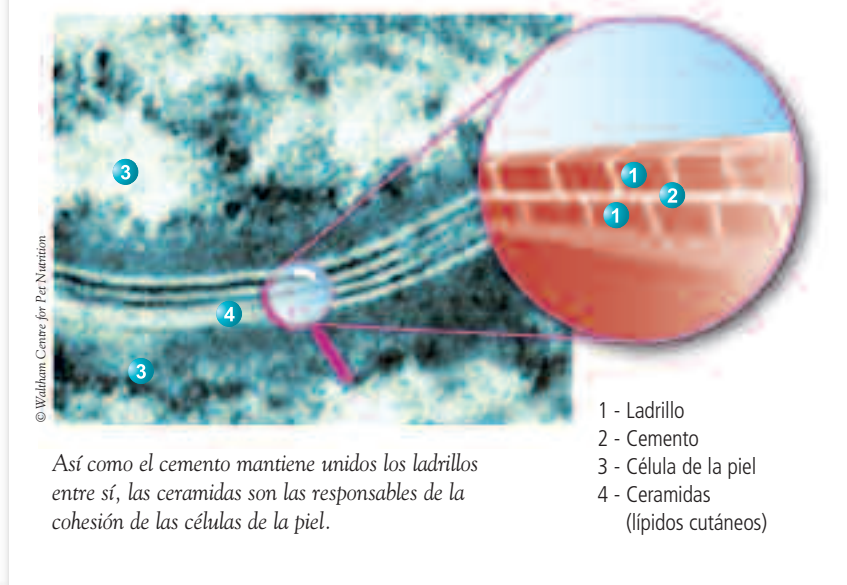
- **Disminución de la inflamación:** Mediante el uso de nutrientes que actúan sobre la respuesta inflamatoria (ácidos grasos poliinsaturados Omega 3 de cadena larga: EPA y DHA) o sobre la respuesta inmunitaria (probióticos) (Baillon *et al.*, 2004).

- **Prevención o control de las hipersensibilidades alimentarias:** Recurriendo a alimentos hiperdigestibles y/o hipoalergénicos.

> Refuerzo de la función de barrera cutánea

Los estudios *in vitro* (cultivos de queratinocitos) realizados por el Centro de Investigación Waltham han demostrado que algunos nutrientes (en particular la nicotinamida, el ácido pantoténico, la histidina, el inositol y la colina) mejoran la estructura y las funciones de la piel. Otros (la piridoxina y la prolina) estimulan la síntesis de ceramidas (Figura 23) (Watson *et al.*, 2003).

FIGURA 22 - ESTRUCTURA DE UNA UNIÓN INTERCELULAR



Los estudios in vivo han confirmado este enfoque. Tras suministrar durante 9 semanas un suplemento formado por nicotinamida, ácido pantoténico, histidina, inositol y colina, las pérdidas de agua cutáneas disminuyen en el perro atópico de forma significativa. La disminución de la pérdida de agua y, por lo tanto, de la xerosis puede tener un efecto positivo de disminución de la penetración alérgica y también una reducción de las colonizaciones bacterianas y fúngicas que pueden originar los accesos de dermatitis atópica.

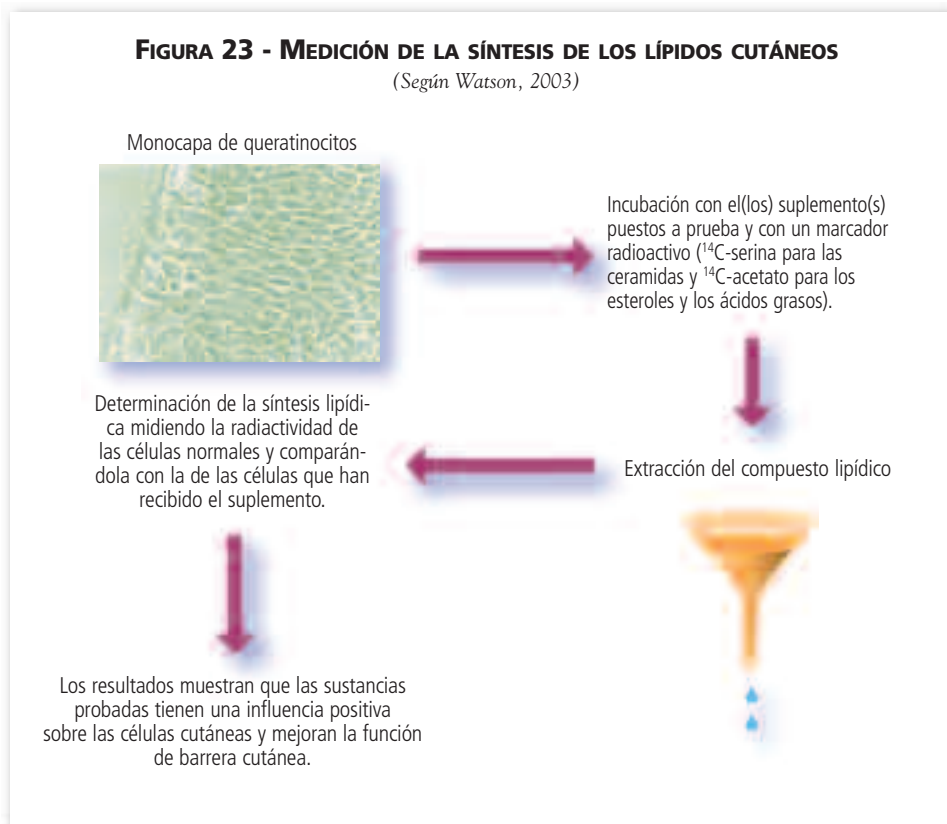
> Ácidos grasos poliinsaturados o esenciales (AGE)

Cuando se produce una dermatitis pruriginosa de origen alérgico, es posible emplear los AGE Omega 3 y Omega 6 para disminuir la inflamación cutánea, restaurar la integridad de la película hidrolipídica y limitar la penetración transcutánea de los alérgenos y las infecciones bacterianas y fúngicas. Varios estudios demuestran que el empleo de suplementos ricos en AGE reduce la inflamación cutánea, aunque no se obtiene ningún efecto visible sobre el prurito. Además permiten disminuir la dosis de corticosteroides, cuando es necesario un tratamiento a largo plazo (Saevik *et al.*, 2004). Cuando existe una dermatitis atópica canina, la eficacia de dicho enfoque terapéutico es más significativa en la etapa inicial de la enfermedad (Abba *et al.*, 2005).

En medicina humana, se plantea la utilización preventiva de los AGE en el caso de las madres de niños atópicos. Un alimento materno rico en AGE Omega 3 y Omega 6 permitiría influir sobre la respuesta inmunitaria de los niños en periodo de lactación, favoreciendo la respuesta de tipo Th1 (Das, 2004). En el perro no se ha utilizado un enfoque de este tipo, pero podría intentarse en los perros de razas con alto riesgo como el Shar Pei o el West Highland White Terrier.

> Curcumina

La adición de curcumina también podría beneficiar a los perros que padecen dermatitis atópica, a través de mecanismos más dirigidos hacia la respuesta inmunitaria (inhibición de la activación de los mastocitos, inhibición de la síntesis de lipoxigenasa y ciclooxigenasa, inmunoglobulinas...), (Cuendet y Pezzuto, 2000).



La presencia de aceite de borraja en la alimentación proporciona interesantes resultados en varias de las manifestaciones alérgicas (Quoc y Pascaud, 1996). El aceite de borraja es muy utilizado en dietética humana y en cosmética, es el único aceite cuyo contenido en ácido γ -linolénico (AGL) supera el 20%.

La eficacia del aceite de borraja es aún mayor cuando se utiliza junto con aceites de pescado, que contienen niveles elevados de EPA y DHA (Sture y Lloyd, 1995).

Dichos ácidos grasos Omega 3 de cadena larga actúan en el mismo sentido que el ácido γ -linolénico, aunque lo hacen por rutas metabólicas distintas: inhiben la síntesis del ácido araquidónico y de sus derivados, que son los responsables de las manifestaciones inflamatorias.

► Estados queratoseborreicos

TABLA 18 - DOSIS DE RETINOIDES EN EL PERRO

Retinoides	Posología	Tomas diarias
Vitamina A (retinol)	1.000 UI/kg/día	1
Acitretina	1-2 mg/kg/día	1
Isotretinoína	1-2 mg/kg/día	1

> Trastornos primarios de la queratinización

En numerosos trastornos primarios de la queratinización está justificado el empleo de AGE o de retinoides. Estos últimos controlan la proliferación de los queratinocitos disminuyendo la síntesis de sebo y la reacción inflamatoria (por inhibición de la expresión de quimiocinas). Son mucho más eficaces que la vitamina A y causan menos efectos secundarios. Su empleo, sin embargo, no carece de riesgos y su prescripción debe realizarse informando al propietario y realizando un seguimiento (Tabla 18).

• Dermatitis que responden a la vitamina A

La vitamina A regula el crecimiento de las células epidérmicas, así como la producción de sebo. Permite luchar contra la seborrea y la caspa que a menudo se producen tras un episodio de prurito. Actúa sinérgicamente con el zinc y con los aminoácidos azufrados.

La dermatosis que responde a la vitamina A es una alteración rara y controvertida de la queratinización descrita únicamente en el Cocker Spaniel. Clínicamente, se caracteriza por la falta de brillo del pelaje y por la existencia de placas escamosas gruesas y con mal olor (Figura 24). El diagnóstico se basa en el examen histopatológico que revela una importante hiperqueratosis ortoqueratósica folicular. La suplementación con vitamina A (1.000 UI/kg/día) permite obtener una curación, aunque la respuesta es bastante lenta. Si esta no se produce o si solo se da una remisión parcial, se pueden utilizar los retinoides.

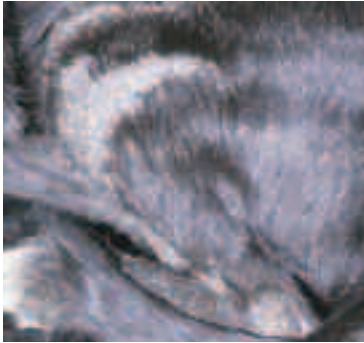


Figura 24 - Lesiones con escamas adheridas en un Cocker Spaniel que padece una dermatosis que responde a la vitamina A.

• Ictiosis

Las ictiosis son trastornos genéticos de la queratinización. Los perros que la padece presentan, desde muy jóvenes, unos engrosamientos escamosos alrededor de las almohadillas y en todo el cuerpo (Figura 25). Las razas predispuestas incluyen el Cavalier King Charles Spaniel, el Cocker Spaniel, los Retriever, el Wheaten Terrier, el West Highland White Terrier, el Jack Russel Terrier y el Rottweiler. El examen histopatológico permite efectuar el diagnóstico. El tratamiento se basa en la combinación de champús queratolíticos y de AGE o de retinoides sintéticos (Tabla 18).

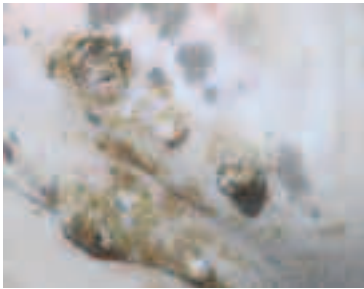


Figura 25 - Lesiones de ictiosis alrededor de los pezones de un Cavalier King Charles.

• Seborreas idiopáticas

Las seborreas primarias en sentido estricto aparecen a una edad muy temprana en algunas razas con predisposición (fundamentalmente en el Cocker Americano). Se trata de una anomalía genética causada por la regeneración acelerada de la epidermis. Las lesiones son generalizadas (descamación untuosa) y a veces están acompañadas de importantes engrosamientos localizados (por ejemplo, en la zona ventral del cuello o en el pliegue del codo). El diagnóstico se basa en la eliminación de todas las causas de seborrea grasa y en la realización de biopsias cutáneas.

Para tratarlas se utiliza un tratamiento antiinfeccioso junto con curas locales (corte de pelo y lavado con champús queratolíticos) y retinoides sintéticos. Se administran diariamente durante 3-5 meses. Si el control resulta satisfactorio, la frecuencia de las tomas disminuye, realizándose cada 2 o 3 días.

> Dermatitis que responde al zinc

Se dispone de varias sales de zinc para tratar las dermatosis que mejoran con el zinc (Tabla 7). El sulfato de zinc es muy barato pero a veces no se tolera bien (vómitos) y debe ser administrado con la comida. El gluconato de zinc, generalmente, se tolera mejor (Guaguère y Bensignor, 2002). La metionina-zinc es, probablemente, la que mejor se absorbe, pero actualmente sólo está disponible en forma de un preparado que la asocia a la vitamina A y su precio es elevado. La duración del tratamiento varía de 3 a 8 semanas dependiendo de los animales y a menudo debe utilizarse durante toda la vida.

• *Seborreas secundarias*

Numerosos trastornos de la queratinización pueden estar acompañados por dermatosis inflamatorias de origen alérgico o parasitario. No está justificado un tratamiento con retinoides, pues el tratamiento de la infección asociada y/o de la causa primaria permite controlarlos. Algunos autores consideran que las necesidades nutricionales aumentan cuando hay un estado queratoseborreico y que, por lo tanto, es necesario proporcionar una dieta adecuada, enriquecida en AGE, vitamina E, zinc y oligoelementos (Roudebush *et al.*, 2000).

► **Adenitis granulomatosa sebácea**

La adenitis granulomatosa sebácea es una enfermedad de origen genético que se caracteriza por la destrucción de las glándulas sebáceas, las cuales desaparecen progresivamente causando trastornos de la queratinización en los folículos pilosos y produciendo alopecias y la formación de anillos pilosos. Las lesiones aparecen de manera progresiva y pueden estar localizadas en cualquier zona del cuerpo (figuras 26 A y B).

Todas las razas pueden padecerla pero existen ciertas predisposiciones raciales claras: Akita Inu, Caniche, Samoyedo y Lhasa Apso. El diagnóstico se basa en el análisis de múltiples biopsias que confirman la destrucción de las glándulas sebáceas. Su tratamiento requiere cuidados locales (champús queratomoduladores) y generales: ácidos grasos esenciales, corticoterapia, ciclosporina y retinoides sintéticos (Tabla 19). El pronóstico siempre es reservado. Dados los posibles efectos secundarios (retinoides, corticoides) o el precio (ciclosporina A) de las otras alternativas terapéuticas, debe intentarse en primer lugar administrar los AGE asociados a champús queratomoduladores.

► **Otras dermatosis de tipo inmunitario**

La vitamina E, debido a su acción antioxidante, y los AGE se utilizan con frecuencia solos o como tratamiento complementario en las dermatosis inmunomediadas.

La vitamina E (de 400 a 800 UI 2 veces/día) se utiliza como tratamiento adyuvante en el lupus cutáneo (Scott *et al.*, 2001) y en la dermatomiositis (Hargis y Mundell, 1992). Cuando se utiliza sola, sólo resulta eficaz en un número muy limitado de casos.

Los AGE se utilizan en el tratamiento de las onicodistrofias lupoides por su acción antiinflamatoria o inmunomoduladora y dan excelentes resultados en un tercio de los casos (Mueller *et al.*, 2003).

► **Infecciones bacterianas recurrentes**

La nutrición puede desempeñar una función esencial en el control de las infecciones recurrentes, ya sea ayudando a restablecer la barrera cutánea (nutrientes de tipo "skin barrier", AGE) o ayudando a controlar la inflamación alérgica (AGE, alimentos hipoalergénicos).

► **Nutrición preventiva**

En dermatología canina, las intervenciones nutricionales todavía se dedican casi exclusivamente a funciones terapéuticas. Sin embargo, en dermatología humana y especialmente en dermatología alérgica, la nutrición se utiliza sobre todo de manera preventiva (Tabla 19).

Un enfoque de este tipo podría resultar interesante, lo más difícil es la identificación de los individuos



Figura 26A - Adenitis granulomatosa sebácea en un Akita Inu: alopecia irregular en todo el tronco asociada a un estado queratoseborreico.



Figura 26B - El mismo perro de la figura 26A, tras dos meses de tratamiento con ácidos grasos poliinsaturados y champús queratomoduladores.

TABLA 19 - EJEMPLOS DE RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA DISMINUIR LOS RIESGOS DE ALERGIA ALIMENTARIA EN EL NIÑO

(Sampson, 2004)

- Amamantar al bebé durante 3 a 6 meses
- Emplear hidrolizados si el amamantamiento no es posible
- Evitar el consumo de cacahuetes y de marisco durante el embarazo y la lactancia
- No alimentar al niño con alimentos de riesgo (cacahuetes, avellanas, marisco) antes de los 3 años de edad

con riesgo (Osborn y Sinn, 2003). Esto es un problema en el hombre, pero en el perro es mucho más sencillo, ya que ciertas razas o líneas tienen predisposición a las dermatosis nutricionales o inmunitarias (Scott *et al.*, 2001).

> Alimentos hipoalergénicos y altamente digestibles

Los alimentos hipoalergénicos y altamente digestibles se utilizan en dermatología con fines terapéuticos. En medicina humana, dichos alimentos se utilizan fundamentalmente en la prevención de las alergias alimentarias en los niños con riesgo e incluso en las madres lactantes. Los hidrolizados se utilizan en los niños con riesgo que no pueden ser amamantados para reducir significativamente el riesgo de desarrollar las manifestaciones clínicas de la atopia (Osborn y Sinn, 2003). Un enfoque de este tipo podría ser interesante en medicina canina, pero debería someterse a estudios controlados.

> Probióticos

En el hombre, existe una correlación entre el empleo de antibióticos durante la infancia o por parte de la madre durante la etapa previa al parto y el desarrollo de la dermatitis atópica. Por otra parte, los estudios a doble ciego realizados de manera aleatoria demuestran que la administración de probióticos a las madres con riesgo limita la aparición de manifestaciones de dermatitis atópica (forma extrínseca) en el niño (Flohr *et al.*, 2005).

En el perro, la adición de probióticos a la alimentación presenta problemas técnicos (Weese y Arroyo, 2003). Sin embargo, es posible incluirlos en el alimento seco y observar su efecto sobre la respuesta inmunitaria (Baillon *et al.*, 2004). Si el objetivo de utilizar dicho alimento es ayudar al tracto digestivo, también podría resultar interesante su empleo con fines preventivos o curativos en el perro atópico.



© Lenfont

En las razas con riesgo desde el punto de vista dermatológico, sería interesante intentar prevenir los fenómenos de hipersensibilidad modificando la alimentación materna durante la gestación, como se hace en el hombre.

> Ácidos grasos poliinsaturados esenciales

La mayoría de las veces, las infecciones bacterianas recurrentes tienen como origen dermatitis alérgicas (hipersensibilidad alimentaria, dermatitis atópica) o fallos no específicos en la defensa de la piel. En ambos casos, un suplemento de AGE o un cóctel con propiedades de barrera cutánea ("skin barrier") puede disminuir el riesgo de recaída. No obstante, es esencial identificar las causas de la recidiva de la piodermitis antes de diagnosticar una piodermitis idiopática recurrente (Tabla 12).

En el hombre, el aporte de un suplemento de AGE a la madre durante la gestación y la lactancia permite reducir los fenómenos de hipersensibilidad alimentaria del niño (Korotkova *et al.*, 2004). Un enfoque semejante podría resultar interesante en las perras de razas con riesgo como el Shar Pei o el West Highland White Terrier.

Conclusión

La alimentación desempeña una función fundamental tanto en la homeostasia cutánea como en el tratamiento de numerosas dermatosis inflamatorias. Por lo tanto, el estudio de la dieta es una parte integrante del historial dermatológico. Para una buena terapéutica dermatológica es necesario corregir los desequilibrios alimentarios (especialmente los relacionados con los aportes de zinc y de ácidos grasos esenciales).

Es importante luchar contra las ideas preestablecidas que dificultan la atención de las dermatitis pruriginosas crónicas diariamente. Entre ellas están la nocividad de los alimentos en función de su origen, el valor de las dosis de IgE frente a los alérgenos alimentarios, la imposibilidad de infestación por pulgas o la nocividad de una corticoterapia de corta duración.

El tratamiento de los trastornos de la queratinización o de las dermatitis alérgicas implica el empleo de nutrientes que refuerzan la función de la barrera cutánea y que incluso desempeñan una función antiinflamatoria. El futuro se abre hoy en día a la posibilidad de utilizar la alimentación con finalidad preventiva (probióticos, ácidos grasos esenciales...) en los animales con riesgo de enfermedades cutáneas.

Preguntas más frecuentes con respecto a la influencia de la alimentación en la dermatología

P	R
¿Cuáles son las deficiencias nutricionales implicadas con mayor frecuencia en dermatología?	Los nutrientes involucrados en las afecciones cutáneas que faltan con mayor frecuencia son el zinc y los ácidos grasos esenciales.
¿Cómo diagnosticar el déficit de zinc?	Puede sentirse la tentación de medir el nivel de zinc en la sangre o en el pelo, pero estos métodos no resultan satisfactorios. El diagnóstico se basa en el examen histopatológico de las lesiones cutáneas (hiperqueratosis paraqueratósica) y en la respuesta a un suplemento o a la corrección de la dieta.
¿Qué se hace cuando un Husky Siberiano que presenta signos de “dermatosis que responden al zinc” no responde a su administración?	En primer lugar, hay que cambiar la sal de zinc: por ejemplo, prescribir gluconato de zinc o metionina-zinc en lugar del sulfato de zinc. La prescripción de dosis bajas de corticosteroides (prednisona: 0,2 mg/kg/día) generalmente permite una mejora muy significativa en la absorción de zinc y en el control de la dermatosis.
¿Cuáles son los alimentos más alergénicos?	Los datos de la literatura hoy en día no permiten identificar las fuentes de proteínas más alergénicas. El conocimiento de la propia naturaleza de los alérgenos alimentarios tal vez permita definir los alimentos de riesgo en un futuro próximo.
¿Es menos alergénica la carne blanca que la roja?	Esta creencia es errónea. El color de la carne no tiene ninguna influencia en su potencial alergénico o carácter hipoalergénico. De hecho, el origen y el color de la carne no están implicados en los estudios sobre las etiopatogenias de las intolerancias alimentarias del perro. Por otro lado, el riesgo aumenta con la cantidad de carne ingerida. Además, una carne muy roja, como la carne de caballo, se ha empleado ampliamente y con éxito como elemento básico de las dietas de exclusión caseiras.
¿Se puede controlar una dermatitis atópica solamente con un suplemento de AGE?	Sí, pero si la respuesta no resulta satisfactoria tras dos meses de tratamiento, hay que considerar otras alternativas terapéuticas.
¿Un desequilibrio alimentario puede originar una deficiencia inmunitaria?	Solamente los déficits graves de proteínas o en ácidos grasos pueden originar una deficiencia inmunitaria. Esto sólo se ha observado en caso de enfermedades debilitantes o problemas digestivos crónicos graves.

Bibliografia

- Abba C, Mussa PP, Vercelli A et al - Essential fatty acids supplementation in different-stage atopic dogs fed on a controlled diet. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2005; 89(3-6): 203-7.
- Antoniou C, Katsambas A - Guidelines for the treatment of vitiligo. *Drugs* 1992; 43(4): 490-8.
- Baillon ML, A, Marshall - Jones ZV et al - Effects of probiotic *Lactobacillus acidophilus* strain DSM13241 in healthy adult dogs. *Am J Vet Res* 2004; 65(3): 338-343.
- Biourge VC, Fontaine J - Exocrine pancreatic insufficiency and adverse reaction to food in dogs: a positive reaction to a high fat, soy-isolate hydrolysate-based diet. *J Nutr* 2004; 134: 2166S-2168S.
- Biourge VC, Fontaine J, Vroom MW - Diagnosis of adverse reactions to food in dogs: efficacy of a soy-isolate hydrolyzate-based diet. *J Nutr* 2004; 134(8 Suppl): 2062S-2064S.
- Biourge V, Sergheraert R - Dietary tyrosine and red hair syndrome in dogs. *Proc 18th ESVD-ECVD Annual congress, Nice sept 2002*: 204.
- Breiteneder H, Mills EN - Molecular properties of food allergens. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115(1): 14-23.
- Busch-Kschiewan K, Zentek J, Wortmann FJ et al - UV Light, temperature and humidity effects on white hair color in dogs. *J Nutr* 2004; 134: 2053S-2055S.
- Camacho F, Mazuecos J - Oral and topical L-phenylalanine, clobetasol propionate, and UVA/sunlight--a new study for the treatment of vitiligo. *J Drugs Dermatol* 2002; 1(2): 127-31.
- Campbell KL, Lichtensteiger CA - Cutaneous markers of hepatic and pancreatic diseases in dogs and cats. *Vet Med* 2000: 306-314.
- Cave NJ, Marks SL - Evaluation of the immunogenicity of dietary proteins in cats and the influence of the canning process. *Am J Vet Res* 2004; 65(10): 1427-33.
- Chehade M, Mayer L - Oral tolerance and its relation to food hypersensitivities. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115: 3-12.
- Chesney CJ - Systematic review of evidence for the prevalence of food sensitivity in dogs. *Vet Rec* 2001; 148(14): 445-448.
- Chesney CJ - Food sensitivity in the dog: a quantitative study. *J Small Anim Pract* 2002; 43(5): 203-207.
- Credille KM, Lupton CJ, Kennis RA et al - What happens when a dog loses its puppy? Functional, developmental and breed related changes in the canine hair follicle. *Advance in Veterinary Dermatology* 2002; Thoday KL, Foil CS & Bond R eds, Blackwell Publishing; 4: 37-42.
- Cuendet M, Pezzuto JM - The role of cyclooxygenase and lipoxygenase in cancer chemoprevention. *Drug Metabol Drug Interact* 2000; 17(1-4): 109-57.
- Das UN - Breast-feeding, atopy, and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 113:1002.
- Day MJ - *Clinical Immunology of the Dog and Cat*. London: Manson Publishing; 1999.
- Dickinson PJ, Anderson PJB, Williams DC et al - Assessment of the neurologic effects of dietary deficiencies of phenylalanine and tyrosine in cats. *Amer J Vet Res* 2004; 65(5): 671-680.
- Dunstan RW, Herdt TH, Olivier B et al - Age- and breed-related differences in canine skin surface lipids and pH. In: *Advances in Veterinary Dermatology* 2000; Thoday KL, Foil CS & Bond R eds, Blackwell publishing; 4: 37-42.
- Ernel RW, Kock M, Griffey SM et al - The atopic dog: a model for food allergy. *Contemp Top Lab Anim Sci* 1997; 47: 40-49.
- Feldman EC, Nelson RW - *Canine and feline endocrinology and reproduction*. Philadelphia: Saunders; 2004.
- Flohr C, Pascoe D, Williams HC - Atopic dermatitis and the 'hygiene hypothesis': too clean to be true? *Br J Dermatol* 2005; 152(2): 202-16.
- Foster AP, Knowles TG, Moore AH et al - Serum IgE and IgG responses to food antigens in normal and atopic dogs, and dogs with gastrointestinal disease. *Vet Immunol Immunopathol* 2003; 92(3-4): 113-124.
- Fray TR, Watson AL, Croft JM et al - A combination of aloe vera, curcumin, vitamin C, and taurine increases canine fibroblast migration and decreases tritiated water diffusion across canine keratinocytes in vitro. *J Nutr* 2004; 134(8 Suppl): 2117S-2119S.
- Fromageot D, Zaghroun P - Intérêt potentiel de la biotine en dermatologie canine. *Rec Méd Vét* 1990; 166(21) : 87-94.
- Fujimura M, Ohmori K, Masuda K et al - Oral allergy syndrome induced by tomato in a dog with Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) pollinosis. *J Vet Med Sci* 2002; 64(11): 1069-1070.
- Greer PT- Colour and growth enhancement of the coats of feline and canine. US patent Document, 1981.
- Guaguère E, Bensignor E - *Thérapeutique Dermatologique du Chien*. Paris: Masson - AFVAC; 2002.
- Hargis AM, Mundell AC - Familial canine Dermatomyositis. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1992; 14(7): 855-862.
- Hillier A - Inability to demonstrate food antigen-specific IgE antibodies in the serum of food allergic dogs using the PK and oral PK tests. In: *Proceedings of the AAVD/ACVD Meeting, Charleston*; 1994: 28.
- Hillier A, Griffin CE - The ACVD task force on canine atopic dermatitis (X): is there a relationship between canine atopic dermatitis and cutaneous adverse food reactions? *Vet Immunol Immunopathol* 2001; 81: 227-231.
- Hogen-Esch H, Dunham AD, ScottMoncrieff C et al - Effect of vaccination on serum concentrations of total and antigen-specific immunoglobulin E in dogs. *Am J Vet Res* 2002; 63(4): 611-616.
- Inman AO, Olivry T, Dunston SM et al - Electron microscopic observations of stratum corneum intercellular lipids in normal and atopic dogs. *Vet Pathol* 2001; 38(6): 720-3.
- Jackson HA, Hammerberg B - Evaluation of a spontaneous canine model of immunoglobulin E-mediated food hypersensitivity: Dynamic changes in serum and fecal allergen-specific immunoglobulin E values relative to dietary change. *Comp Med* 2002; 52(4): 316-321.
- Jackson HA, Jackson MW, Coblenz L et al - Evaluation of the clinical and allergen specific serum immunoglobulin E responses to oral challenge with cornstarch, corn, soy and a soy hydrolysate diet in dogs with spontaneous food allergy. *Vet Dermatol* 2003; 14(4): 181-187.
- Jackson HA, Murphy KM, Tater KC et al - The pattern of allergen hypersensitivity (dietary or environmental) of dogs with non-seasonal atopic dermatitis cannot be differentiated on the basis of historical or clinical information: a prospective evaluation 2003-2004. *Vet Dermatol* 2005; 16: 200.
- Jeffers G, Shanley KJ, Meyer EK - Diagnostic testing of dogs for food hypersensitivity. *J Am Vet Med Assoc* 1991; 198: 245-250.

- Johanson SGO, Hourihane OB, Bousquet J - A revised nomenclature for allergy : an EAACI position statement from the EAACI nomenclature task force. *Allergy* 2001; 56: 813-824.
- Korotkova M, Telemo E, Yamashiro Y et al - The ratio of n-6 to n-3 fatty acids in maternal diet influences the induction of neonatal immunological tolerance to ovalbumin. *Clin Exp Immunol* 2004; 137(2): 237-244.
- Kunkle GA, Horner S - Validity of skin testing for diagnosis of food allergy in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1992; 200: 677-680.
- Leistra MHG, Markwell PJ, Willemse T - Evaluation of selecting-protein-source diets for management of dogs with adverse reactions to food. *J Am Vet Med Assoc* 2001: 1411-1414.
- Leistra M, Willemse T - Double-blind evaluation of two commercial hypoallergenic diets in cats with adverse food reactions. *J Feline Med Surg* 2002; 4: 185-188.
- Loeffler A, Lloyd DH, Bond R et al - Dietary trials with a commercial chicken hydrolysate diet in 63 pruritic dogs. *Vet Rec* 2004; 154(17): 519-5222.
- Lowe JA, Wiseman J - A comparison of the bioavailability of three dietary zinc sources using four different physiologic parameters in dogs. *J Nutr* 1998; 128(12 Suppl): 2809S-2811S.
- March PA, Hillier A, Weisbrode SE et al - Superficial necrolytic dermatitis in 11 dogs with a history of phenobarbital administration (1995-2002). *J Vet Intern Med* 2004; 18(1): 65-74.
- Marsh KA, Ruedisueli KL, Coe SL et al - Effects of zinc and linoleic acid supplementation on the skin and coat quality of dogs receiving a complete and balanced diet. *Vet Dermatol* 2000; 11: 277-284.
- Martin A, Sierra MP, Gonzalez JL et al - Identification of allergens responsible for canine cutaneous adverse food reactions to lamb, beef and cow's milk. *Vet Dermatol* 2004; 15(6): 349-56.
- Mueller RS, Rosychuk RAW, Jonas LD - A retrospective study regarding the treatment of lupoid onychodystrophy in 30 dogs and literature review. *J Am Anim Hosp Assoc* 2003; 39(2): 139-150.
- Mueller RS, Tsohalis J - Evaluation of serum allergen-specific IgE for the diagnosis of food adverse reactions in the dog. *Vet Dermatol* 1998; 9: 167-171.
- Mundt HC, Stafforst C - Production and composition of dog hair. In: Edney ATB, ed. *Nutrition, Malnutrition and Dietetics in the Dog and Cat*. British Veterinary Association, 1987: 62-65.
- Ohmori K, Masuda K, Maeda S et al - IgE reactivity to vaccine components in dogs that developed immediate-type allergic reactions after vaccination. *Vet Immunol Immunopathol* 2005; 104(3-4): 249-56.
- Osborn DA, Sinn J - Formulas containing hydrolysed protein for prevention of allergy and food intolerance in infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2003(4): CD003664.
- Outerbridge CA, Marks SL, Rogers QR - Plasma amino acid concentrations in 36 dogs with histologically confirmed superficial necrolytic dermatitis. *Vet Dermatol* 2002; 13(4): 177-186.
- Prélaud P - *Allergologie canine*. Paris: Masson; 1999.
- Prélaud P - Diagnostic clinique des dermatites allergiques du chien. *Rev Méd Vét* 2004; 155(1): 12-19.
- Prélaud P, Guaguère E, Alhaidari Z et al - Réévaluation des critères de diagnostic de la dermatite atopique canine. *Rev Méd Vét* 1998; 149: 1057-1064.
- Prélaud P, Olivry T - Etiopathogénie de la dermatite atopique canine. *Prat Méd Chir Anim Comp* 1998; 33: 315-329.
- Qhoc KP, Pascaud M - Effects of dietary gamma-linolenic acid on the tissue phospholipids fatty acid composition and the synthesis of eicosanoids in rats. *Ann Nutr Metab* 1996; 40(2): 99-108.
- Roudebush P, Wedekind KJ - Zinc-responsive dermatosis in dogs. *Vet Dermatol* 2002; 13(1): 63.
- Saevik B, Bergvall K, Holm BR et al - A randomized, controlled study to evaluate the steroid sparing effect of essential fatty acid supplementation in the treatment of canine atopic dermatitis. *Vet Dermatol* 2004; 15(3): 137-145.
- Sampson HA - Update on food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 113(5): 805-19; quiz 820.
- Scott DW, Miller Jr WH, Griffin CE - *Muller & Kirk's Small Animal Dermatology*. 6th ed. Philadelphia: Saunders WB; 2001.
- Scott DW, Sheffey BE - Dermatitis in dogs caused by Vitamin E deficiency. *Comp Anim Pract* 1987; 1: 42-46.
- Sture GH, Lloyd DH - Canine atopic disease: therapeutic use of an evening primrose oil and fish combination. *Vet Rec* 1995; 137:169-170.
- Turek MM - Cutaneous paraneoplastic syndromes in dogs and cats: a review of the literature. *Vet Dermatol* 2003; 14(6): 279-286.
- Vaden SL, Hammerberg B, Davenport DJ et al - Food hypersensitivity reactions in Soft Coated Wheaten Terriers with protein-losing enteropathy or protein-losing nephropathy or both: Gastroscopic food sensitivity testing, dietary provocation, and fecal immunoglobulin E. *J Vet Intern Med* 2000; 14(1): 60-67.
- Vroom MW - A prospective study of a commercial hypoallergenic diet in 18 dogs. *Vet Quat* 1994; 16: 60S-61S.
- Watson AL, Baker CD, Bailey J et al - Dietary constituents can improve canine epidermal barrier function in vitro. *Waltham International Symposium*, Oct 2003; Bangkok, Thailand: 11.
- Weese JS, Arroyo L - Bacteriological evaluation of dog and cat diets that claim to contain probiotics. *Can Vet J* 2003; 44(3): 212-215.
- White SD, Bourdeau P, Rosychuk RAW et al - Zinc-responsive dermatosis in dogs: 41 cases and literature review. *Vet Dermatol* 2001; 12(2): 101-109.
- Wiberg ME, Lautala HM, Westermarck E - Response to long-term enzyme replacement treatment in dogs with exocrine pancreatic insufficiency. *J Am Vet Med Assoc* 1998; 213:86-90.
- Wilhelm S, Favrot C - Futtermittelhypersensitivitäts-Dermatitis beim Hund: Möglichkeiten der Diagnose. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2005; 147(4): 165-71.
- Yu S, Rogers QR, Morris JG - Effect of low levels of dietary tyrosine on the hair colour of cats. *J Small Anim Pract* 2001; 42(4): 176-80.
- Zentek J, Meyer H - Investigations on copper deficiency in growing dogs. *J Nutr* 1991; 121: 83-84.

EJEMPLOS DE COMIDAS A UNA DIETA

Ejemplo 1

COMPOSICIÓN (para 1000 g de ración)

Venado o caballo	475 g
Patatas*	500 g
Aceite vegetal	25 g

* cocidas y suministradas con piel

Añadir un suplemento vitamínico-mineral bien equilibrado.

ANÁLISIS		
La ración preparada de esta manera contiene un 27% de materia seca y un 73% de agua.		
	% de materia seca	g/1000 kcal
Proteínas	43	102
Materias grasas	16	37
Carbohidratos disponibles	29	68
Fibras	3	7

TABLA ORIENTATIVA DE RACIONES			
Valor energético (energía metabolizable) 1.140 kcal/1.000 g de ración preparada (es decir, 4.250 kcal/1.000 g de materia seca).			
Peso del perro (kg)**	Cantidad (en g) que se debe suministrar cada día**	Peso del perro (kg)**	Cantidad (en g) que se debe suministrar cada día**
2	190	45	1980
4	320	50	2140
6	440	55	2300
10	640	60	2460
15	870	65	2610
20	1080	70	2760
25	1270	75	2910
30	1460	80	3050
35	1640	85	3190
40	1810	90	3330

Puntos clave

- **Control de las materias primas utilizadas.**
 - Empleo de una sola fuente de proteínas, altamente digestibles, contra las cuales el perro no esté sensibilizado (que no hayan sido consumidas anteriormente)
 - Empleo de una sola fuente de carbohidratos extremadamente digestible
- **Palatabilidad:** que facilite el estricto cumplimiento de la dieta of the diet

*Se propone la ración en función del peso ideal del perro. En caso de obesidad, se debe prescribir el racionamiento en función del peso ideal y no del peso real del perro.

**Se pueden adaptar las cantidades a la evolución ponderal del perro pero no debe incorporarse a la ración ningún otro ingrediente y no debe suministrarse ningún suplemento.

CASERAS ADAPTADAS DE ELIMINACIÓN

Ejemplo 2

COMPOSICIÓN (para 1.000 g de ración)

Pato	500 g
Arroz cocido	480 g
Celulosa	10 g
Aceite vegetal	10 g

Añadir un suplemento vitamínico-mineral bien equilibrado.

TABLA ORIENTATIVA DE RACIONES			
Valor energético (energía metabolizable) 1.325 kcal/1.000 g de ración preparada (es decir, 4.480 kcal/1.000 g m.s.).			
Peso del perro (kg)**	Cantidad (en g) que se debe suministrar cada día**	Peso del perro (kg)**	Cantidad (en g) que se debe suministrar cada día**
2	170	45	1700
4	280	50	1840
6	380	55	1980
10	550	60	2120
15	750	65	2250
20	930	70	2370
25	1100	75	2500
30	1260	80	2620
35	1410	85	2750
40	1560	90	2870

ANÁLISIS		
La ración preparada de esta manera contiene un 30% de materia seca y un 70% de agua.		
	% de materia seca	g/1000 kcal
Proteínas	37	82
Materias grasas	14	31
Carbohidratos disponibles	43	95
Fibras	4	9

Contraindicaciones de esta dieta

En el caso de los cachorros, es preferible suministrar una dieta hipoalérgica industrial hasta que acabe la etapa de crecimiento.

Ejemplos de comidas caseras propuestas por el Profesor Patrick Nguyen
(Unidad de Nutrición y Endocrinología, Departamento de Patología y Biología de la Escuela Nacional Veterinaria de Nantes).



© Lancet

Está claro que la belleza del pelaje depende de la información genética, fruto de la selección realizada por los criadores, pero sus cualidades naturales sólo pueden exteriorizarse si la alimentación aporta los nutrientes esenciales para su crecimiento y renovación.

Puntos clave

a recordar sobre la:

Función de la nutrición en la prevención y tratamiento de las enfermedades cutáneas del perro

1^{er} objetivo: reforzar la eficacia de la barrera cutánea

En el Centro de Investigaciones de Waltham se han investigado cuidadosamente 27 sustancias que pueden tener un efecto beneficioso sobre la función de barrera cutánea. Los criterios de selección se basaban en la disminución de la pérdida de agua a través de la epidermis y en la síntesis de lípidos cutáneos.

Se identificaron cuatro vitaminas del grupo B y un aminoácido que actuaban sinérgicamente (Watson et al., 2003a). Las vitaminas del grupo B son vitaminas hidrosolubles y no se almacenan en el organismo. En general, una alimentación equilibrada junto con la síntesis realizada por las bacterias intestinales garantizan el aporte suficiente. No obstante, el aporte puede ser limitado cuando hay pérdidas de agua importantes o durante el tratamiento con antibióticos.

- **La niacina** (o nicotinamida) se sintetiza a partir del triptófano. Es esencial para la respiración celular. En caso de déficit, se desarrolla una dermatitis pruriginosa en el abdomen y en los miembros posteriores del perro (en el hombre se habla de pelagra).

- **El ácido pantoténico** es una coenzima que interviene en numerosas rutas metabólicas, incluyendo la de los ácidos grasos.

- **La colina** y el inositol trabajan en juntos en la formación de las membranas celulares. Al combinarse con el fósforo, la colina da lugar a los fosfolípidos.

- **La histidina** es indispensable para el crecimiento y la maduración de las células de la epidermis, los queratinocitos.

El efecto beneficioso de la administración de este complejo comienza, aproximadamente, al cabo de dos meses, que es el tiempo necesario

para el proceso de diferenciación de las células epidérmicas

2^o objetivo: controlar la inflamación gracias a los ácidos grasos esenciales

Algunos ácidos grasos reciben el nombre de "esenciales" porque el organismo es incapaz de sintetizarlos. En caso de déficit, la piel presenta una descamación importante y una alteración de la función de barrera cutánea.

Los ácidos grasos esenciales realizan una doble acción: por un lado, reequilibran la composición de la película lipídica superficial para disminuir los fenómenos de sequedad cutánea (Watson et al., 2003b) y, por otro lado, frenan la síntesis de los mediadores de la inflamación. Además, las propiedades antiinflamatorias de los ácidos grasos Omega 3 de cadena larga (EPA/DHA) se utilizan amplia-

mente en dermatología humana y veterinaria (Byrne et al., 2000).

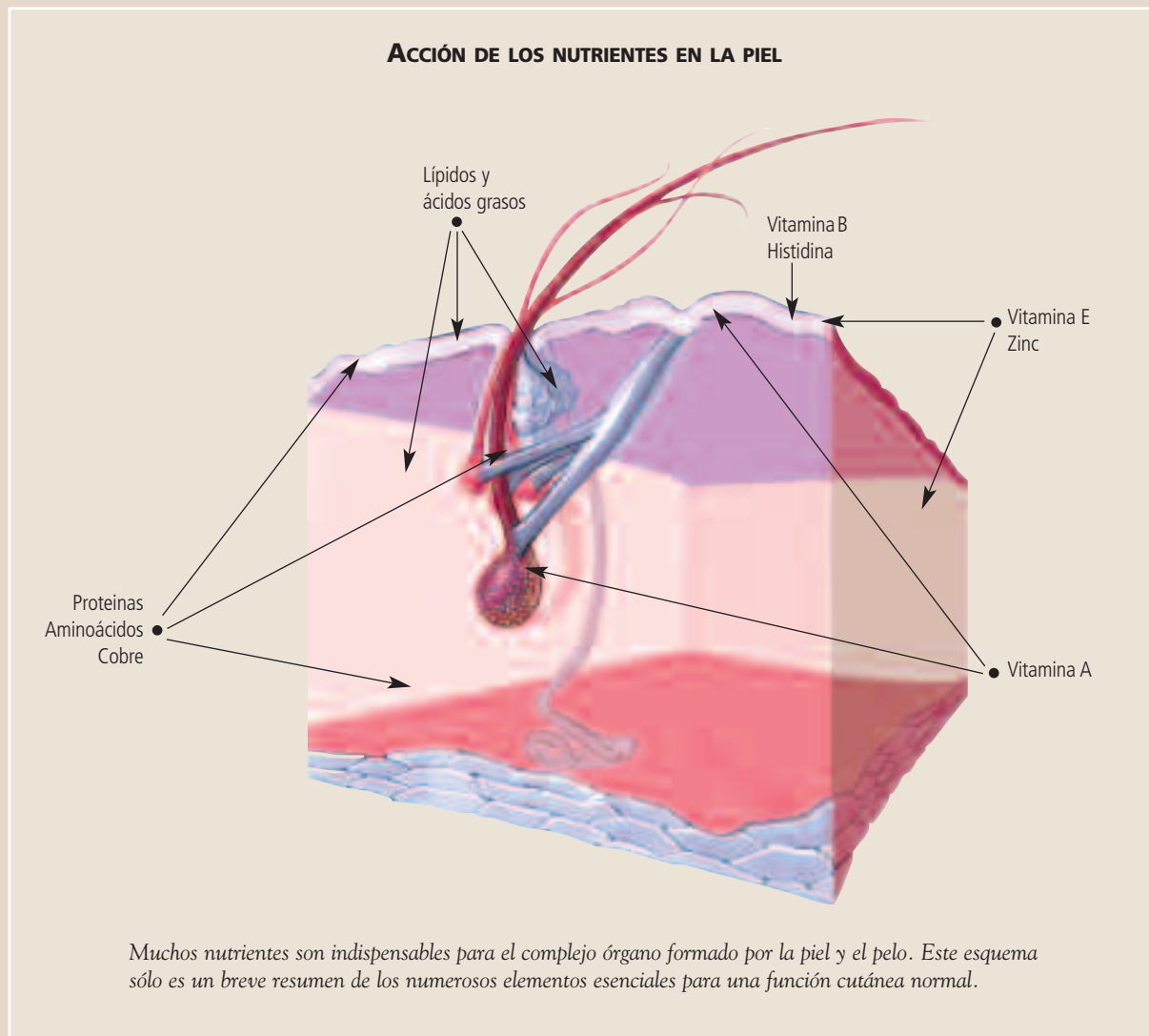
3er objetivo: garantizar el aporte vitamínico adecuado para las importantes necesidades vinculadas al pelo

La vitamina A regula el crecimiento de las células epidérmicas, así como la producción de sebo. Permite

luchar contra la seborrea y la caspa que a menudo se producen tras un episodio de prurito. Actúa sinérgicamente con el zinc y con los aminoácidos azufrados.

La sensibilidad de las fuentes de ácidos grasos poliinsaturados a la oxidación obliga a vigilar estrechamente su resistencia a la oxidación y a aumentar las cantidades de vitamina E en la alimentación.

La vitamina H o biotina es indispensable para la integridad cutánea. Un déficit de biotina puede dar lugar a una caída de pelo más o menos grave.





© C. Chautagner

Centrando nuestra atención en: **EL ACEITE DE BORRAJA**

La borraja (*Borago officinalis*) es una planta originaria de Asia que se cultiva también en el norte de África y en varios países europeos como Francia, Inglaterra, Alemania y los Países Bajos. El aceite se obtiene mediante el prensado de los granos.

El aceite de borraja se caracteriza por su gran riqueza en un ácido graso concreto de la familia Omega 6: el ácido γ -linolénico o AGL. La mayoría de los aceites vegetales son muy ricos en ácido linoleico. Sin embargo, los únicos aceites que aportan una cantidad interesante de AGL son: el aceite de borraja, el aceite de onagra y el aceite de las semillas de grosella negra. De todas ellas, el aceite de

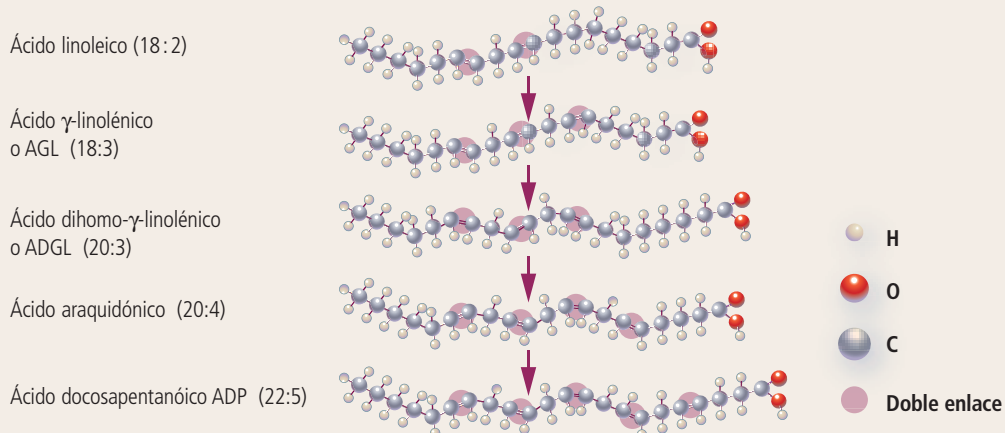
borraja es el que tiene mayor contenido.

El siguiente diagrama ilustra las transformaciones que sufre sucesivamente el ácido linoleico para producir el conjunto de ácidos grasos de la familia Omega 6. En cada etapa de la transformación interviene una enzima específica.

COMPARACIÓN DEL CONTENIDO EN AGL DE DIFERENTES ACEITES VEGETALES

Fuentes vegetales	Ácido linoleico %	Ácido γ -linolénico %
Borraja	de 35 a 40	de 20 a 25
Semillas de grosella negra	de 45 a 50	de 15 a 20
Onagra	de 70 a 80	de 8 a 12
Soja	de 50 a 55	-
Oliva	de 8 a 10	-

ETAPAS DE LA SÍNTESIS DE LOS ÁCIDOS GRASOS POLINSATURADOS DE LA SERIE OMEGA 6



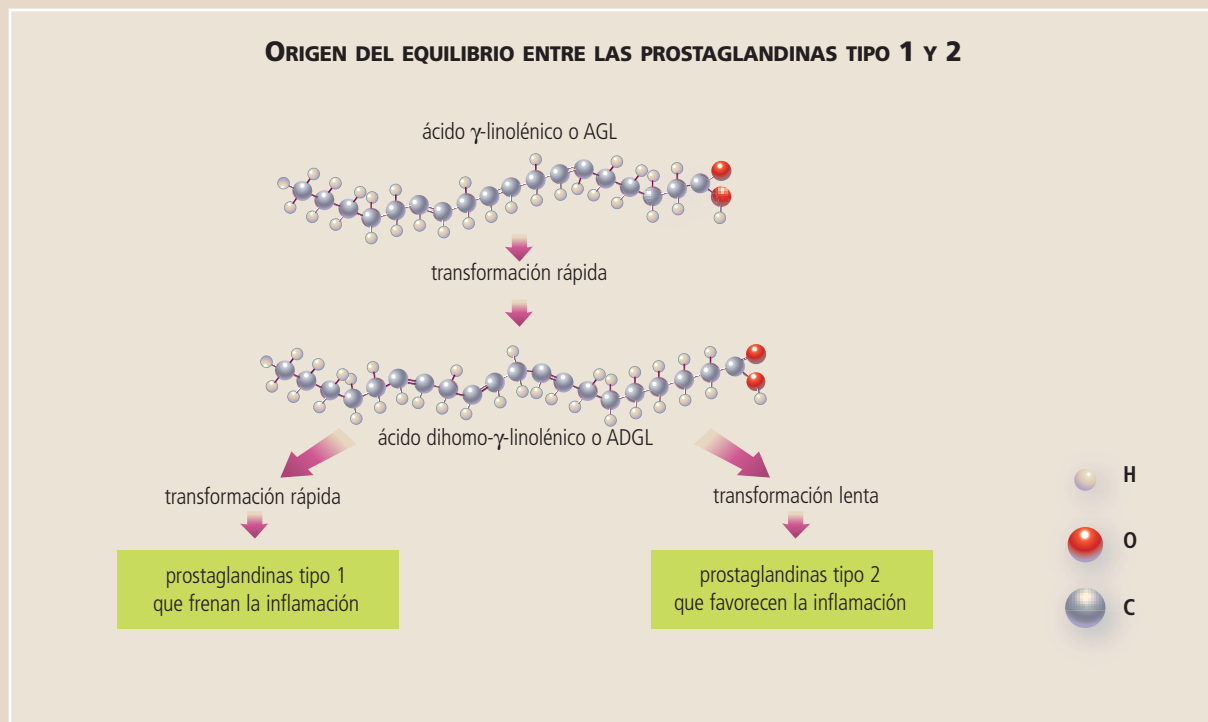
Al enriquecer el alimento con AGL se favorece la incorporación de este en los tejidos: en el hígado, en los glóbulos rojos, en las paredes de los vasos... La eficacia de dicha incorporación a las membranas celulares es mucho mejor que la que se obtiene a partir de la transformación del ácido linoleico. Por consiguiente, el aporte de ALG en los alimentos previene el

riesgo de déficit en los animales con riesgo: los perros mayores o los que padecen deficiencias enzimáticas.

El aceite de borraja puede resultar interesante en todos los problemas de origen inflamatorio. En el campo de la dermatología es donde mejor se han estudiado los efectos beneficiosos del aceite de borraja. La suplementación de AGL favorece el

aumento de la producción de unas hormonas cuyos efectos antiinflamatorios se conocen bien (prostaglandinas tipo 1). Esta producción se realiza en detrimento de la síntesis de otras prostaglandinas, las prostaglandinas de tipo 2, que tienen un efecto proinflamatorio.

Al frenar la síntesis de ácido araquidónico se reducen los efectos



negativos de sus derivados, las prostaglandinas de tipo 2, y el exceso de fenómenos inflamatorios asociados a ellos.

Los efectos positivos son especialmente claros en los perros que presentan una predisposición genética.

Los resultados también son prometedores con respecto a los problemas relacionados con la producción excesiva de sebo por parte de la piel (seborrea).

El aceite de borraja también se emplea en cosmética: donde se

incorpora a los productos que pretenden regenerar la flexibilidad y elasticidad de la piel. Está especialmente indicada en los casos de sequedad de piel.

Bibliografía

Byrne K Campbell KL, Davis C et al - The effects of dietary n-3 vs n-6 fatty acids on ex-vivo LTB4 generation by canine neutrophils. *Vet Dermatol* 2000; 11: 123-131.

Fray TR, Watson AL, Croft JM et al - A combination of aloe vera, curcumin, vitamin C, and taurine increases canine fibroblast migration and decreases tritiated water diffusion across canine keratinocytes in vitro. *J Nutr* 2004;134 (8 Suppl): 2117S-2119S.

Watson AL, Fray TR, Bailey J et al - Dietary constituents are able to play a beneficial role in canine epidermal barrier function. *Exp Dermatol*. 2006;15 (1): 74-81.