



Veterinarios
enweb.com

Nutrición en caninos y felinos

Ernesto Rodolfo Hutter

Edición digital del libro editado en 1991
Contiene fórmulas con ingredientes caseros

ERNESTO RODOLFO HUTTER*

Profesor Médico Veterinario

Ex Profesor titular de la Cátedra de Clínica Médica y Quirúrgica de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires.

Profesor Titular de la Cátedra de Clínica de Animales Pequeños. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

COLABORADORES:

Méd. Vet. Jorge Scaramal*, Méd.Vet. Carlos Manes*, Méd. Vet. Eduardo Tonelli*, Méd. Vet. Carmen Meschiatti*, Méd. Vet. Ayudante de Primera Fernando Fogel**.

CONTRIBUYERON:

Méd. Vet. Patricia López*, Gerardo Mallo*, Nélica Gómez*, Raúl Zapatero*, Rafael Bökenhans*, Beatriz Martiarena*, Daniel Pampin.

* *Universidad de Buenos Aires.*

** *Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires.*

Prólogo de la segunda edición

En esta segunda edición, se han reconsiderado todas nuestras fórmulas alimenticias sugeridas en la primera, ya que si bien aquellas responden a normas preestablecidas, las actuales han sido más adecuadas a las costumbres de nuestro medio y a los resultados obtenidos.

Además, en la formulación de alimentos hemos incorporado los modernos conceptos sugeridos en las últimas convenciones de la PFI (Pet Food Industry).

La realización del primer manual demandó mucho esfuerzo ya que tuvimos que afrontar una variedad de inconvenientes, tales como:

- a. la dificultad de acceder con facilidad a todas las fuentes bibliográficas;
- b. la falta de antecedentes en nuestro medio respecto a la enseñanza tanto a nivel de grado como postgrado, sobre temas nutricionales en los caninos y felinos;
- c. la necesidad de confeccionar las tablas con ingredientes, de uso corriente en nuestro medio.

Y, finalmente, iniciamos nuestro camino en la computación para acceder con rapidez y seguridad a los cálculos nutricionales.

Dado que el uso de los alimentos balanceados comerciales, en la nutrición de los pequeños animales, es aún incipiente, las empresas productoras sólo ofrecen dietas para estados de mantenimiento, no llegando todavía a otras para situaciones particulares fisiológicas o patológicas (preñez, lactancia, insuficiencia renal, etc.).

Este libro sólo pretende ser una guía dirigida a los estudiantes y veterinarios prácticos. Por ello, la formulación de alimentos se hace en materia húmeda, o sea, como se sirven, que transformada a materia seca permitirá comparar distintas dietas o ingredientes entre sí.

Cada capítulo tiene las mínimas bases teóricas y dietas para situaciones particulares como lactación, obesidad, nefropatía, etc., en que se utilizan ingredientes de uso doméstico, solos o combinados con balanceados comerciales.

El veterinario debe hacer indicaciones nutricionales concretas, en base a normas establecidas como parte de la medicina preventiva y abandonar definitivamente las viejas recetas o sugerencias referidas desde siempre.

Es necesario recapacitar sobre este tema, dado que muchísimas patologías, comúnmente diagnosticadas, son producidas directamente por prácticas nutricionales adecuadas, el ejemplo típico son las descalcificaciones.

Indicar una alimentación correcta en los cachorros permitirá a estos crecer sanos y desarrollar todo su potencial genético, y en las hembras, llevar adelante su gestación con reservas suficientes para afrontar el mayor esfuerzo fisiológico que es la lactación.

Las indicaciones dietéticas específicas, como en la insuficiencia renal crónica, son más importantes que los tratamientos médicos.

En este libro, como en los otros escritos por nosotros, los lectores podrán comprobar su comprensión a través de los ítems de evaluación.

Temario Analítico

Prólogo.....	3
--------------	---

Capítulo I Requerimientos energéticos

Energía	11
Energía Bruta (EB)	11
Energía Digestible (ED)	11
Energía Metabolizable (EM)	11
Energía Neta (EN).....	11
Energía Digestible (ED)	12
Requerimientos energéticos de los caninos	12
<i>Tabla 1: Requerimientos energéticos. NRC. 1985 (adaptada)</i>	12
<i>Gráfico 1: Requerimientos energéticos de los caninos</i>	13
Bibliografía.....	14

Requerimientos Nutritivos

Introducción	15
Proteínas	15
<i>Cuadro 1: Clasificación de los aminoácidos</i>	15
<i>Tabla 2: Gramos de proteínas para mantener el equilibrio nitrogenado en un perro adulto</i>	16
Grasas.....	16
Carbohidratos	17
Agua	18
Fibra	18
Cenizas	18
Vitaminas y minerales	19
Vitamina A	19
<i>Tabla 3: Contenido aproximado de vitamina A o carotenos</i>	19
Cloro y sodio	19
Bibliografía.....	19

Capítulo II Formulación de Dietas

<i>Tabla 4: Cantidad de alimento/kg de peso vivo</i>	20
<i>Tabla 5: Requerimientos mínimos de nutrientes para un determinado alimento</i>	20

Tabla 6: Gramos de nutrientes para cada 100 gramos de alimento	21
Tabla 7: kcal/kg de peso vivo/día	21
Cuadro 2: Guía de sugerencias para aplicar el método del tanteo para equilibrar dietas con ingredientes de uso doméstico	22
Cálculos nutricionales	22
a) De acuerdo con los requerimientos del animal	23
b) Formulación de acuerdo con valores preestablecidos para un alimento	24
Conversión a materia seca	24

Capítulo III Manejo alimentario de los caninos

Introducción	26
Ingredientes alimenticios que aportan proteínas	26
Carne y derivados	26
Tabla 8: Contenido graso de algunos cortes cárnicos	27
Leche y derivados	27
Huevos.....	27
Ingredientes alimenticios que aportan hidratos de carbono.....	28
Cereales.....	28
Vegetales	29
Frutas	29
Alimentos que aportan grasas	29
Salsas y frituras	30
Alimentos con ingredientes de uso doméstico.....	30
Alimentos con balanceados comerciales	30
Dietas intermedias	31
Diferentes sistemas para el suministro de alimentos	31
Bibliografía.....	31
Dieta: Salsa para mantenimiento.....	32

Capítulo IV Calcificación

Introducción	33
Relación Ca:P en los ingredientes	33
Tabla 9: Relación Ca:P	34
Sales de Ca.....	34
Vitaminas y hormonas que intervienen en el metabolismo del Ca y P	35
Vitaminas A y D.....	35
Paratohormona	35
Calcitonina.....	36
Hiperparatiroidismo secundario nutricional (HPTSN).....	36
En caninos	37
En felinos	37
Signos clínicos.....	38
Tratamiento.....	38
Método práctico.....	39
Bibliografía.....	39

Capítulo V Hipervitaminosis A en los gatos

Etiología	41
Fisiopatología	41
Signología	42
Diagnóstico	42
Tratamiento	43

Capítulo VI Requerimientos nutricionales para perras reproductoras

Introducción	44
Alimentación preservicio y servicio	44
Alimentación durante la gestación	44
<i>Tabla 10: Requerimientos energéticos de la hembra en gestación en kcal/día</i>	45
Requerimientos proteicos	45
Requerimientos lipídicos	45
Requerimientos de hidratos de carbono	46
Requerimientos de vitaminas y minerales	46
Alimentación durante la lactancia	46
<i>Tabla 11: Requerimientos energéticos de la hembra en lactancia (kcal/día)</i>	46
Parámetros para evaluar el nivel nutricional de la hembra en reproducción	47
Bibliografía	48
Dieta I: Alta energía	49
Dieta II: Alta energía, tres componentes	49
Dieta III: Alta energía, más completa	50

Capítulo VII Requerimientos nutricionales y cuidado de los cachorros

Introducción	51
Temperatura ambiental	51
Alimentación	52
<i>Tabla 12: Requerimientos energéticos estimados para cachorros</i>	52
Administración de alimento	53
método de las raciones fraccionadas	53
método de autorregulación	53
Leche maternizada	53
<i>Cuadro 3: Composición de las leches de vaca, perra y gata</i>	53
Método de suministro	54
Alimentación artificial	54
Bibliografía	55
Dieta: leche perra maternizada Hutter	55
Dieta: leche perra clásica Björck	56

Requerimientos nutricionales del gatito huérfano

Ritmo de crecimiento	57
<i>Gráfico 2: Ritmo de crecimiento</i>	57

Cuadro 4: Estudio comparativo de la composición de las leches de vaca, perra y gata	58
Bibliografía.....	59
Dieta: leche gata maternizada.....	59

Capítulo VIII Terapéutica nutricional en el manejo del paciente nefrópata crónico

Introducción	60
Cuadro 5: Factores que contribuyen a las manifestaciones polisistémicas del Síndrome urémico	60
Diagnóstico	61
Exámenes de laboratorio	61
Tratamiento	61
a) acceso ilimitado al agua	61
b) regulación dietética: proteínas.....	61
Cuadro 6: Restricción proteica según el grado de alteración renal	62
Insuficiencia renal crónica leve.....	62
Insuficiencia renal crónica moderada.....	63
Requerimientos calóricos.....	63
Insuficiencia renal crónica severa y riñón terminal	63
c) suplementación salina.....	63
d) corrección disturbios metabólicos	64
Bibliografía.....	64
Dieta: restringida nefropatía	66
Dieta: baja nefropatía.....	66

Capítulo IX Manejo dietético de la urolitiasis canina

Introducción	68
Características de los cálculos más frecuentes en los caninos.....	68
Urolitos de fosfato	68
Urolitos de urato	69
Urolitos de oxalato	69
Urolitos de cistina	69
Cuadro 7: Características de los urolitos en los caninos.....	70
Medidas dietéticas coadyuvantes en el tratamiento de la urolitiasis canina	70
1. Aumento del volumen urinario	70
2. Modificación del pH urinario.....	70
3. Recomendaciones del cambio de dieta	70
Tabla 13: Contenido proteico (css) cada 100 gramos de alimento.....	71
Bibliografía.....	71
Dieta: mínimo nefropatía o urolitiasis	72

Capítulo X Manejo alimentario del paciente obeso

Introducción	73
Consecuencias de la obesidad	73
Tipos de obesidad	74
<i>Primaria:</i>	
Primaria congénita	74
Primaria adquirida	74
<i>Secundaria</i>	75
Dieta para la reducción de peso	75
Restricción calórica parcial	75
Tabla 14: Requerimientos en kcal/día y su reducción para obesos	76
Consejos prácticos	76
Bibliografía	76
Dieta: para obesidad canina	77

Alimentación del paciente diabético

Introducción	
Clasificación de los pacientes diabéticos	78
Diabetes Mellitus tipo I	78
Diabetes Mellitus tipo II	78
Diabetes Mellitus tipo II	79
Bibliografía	80

Capítulo XI Alimentación del paciente cardiópata

Introducción	81
Fisiopatología de la retención de Na y agua en la insuficiencia cardíaca	81
Efectos de la restricción dietética de sodio	81
Indicaciones de la restricción de Na en la dieta	81
Alimentos con bajo contenido de sodio	82
Alimentos con alto contenido de sodio (que deben evitarse)	82
Inconvenientes de la dieta hiposódica	82
Oros objetivos del manejo dietético en la insuficiencia cardíaca	82
Conclusiones	83
Bibliografía	83
Dieta: para cardiopatas	84

Alimentación en las patologías del aparato digestivo

Diarrea	85
Clasificación:	
A. Osmóticas	85
B. Secretoras	85
C. Exudativas	85
D. Por alteraciones en la motilidad	85
Cuadro 8: Fisiopatología de la diarrea	86
Diarreas agudas	86

Diarreas crónicas	87
Enfermedades del hígado.....	87
Bibliografía.....	88
Dieta: gastroenteropatías y hepatopatías.....	89

Capítulo XII Dermatopatías de origen nutricional

Introducción	90
Signos clínicos.....	90
Evaluación de los diferentes nutrientes.....	90
Proteínas.....	90
Lípidos.....	91
Vitaminas liposolubles.....	91
Vitamina A.....	91
Vitamina E.....	92
Vitaminas hidrosolubles.....	92
Vitamina B6 o piridoxina.....	92
Vitamina H o biotina.....	92
Ácido pantoténico.....	92
Sustancias minerales y oligoelementos.....	92
Azufre, cobre, zinc.....	92
Consideraciones prácticas.....	93
Bibliografía.....	94

Dermatopatías alérgicas de origen alimentario

Introducción	95
Mecanismos inmunológicos.....	95
Signos clínicos.....	95
Diagnóstico.....	96
Pronóstico.....	96
Bibliografía.....	97

Capítulo XIII Nutrición de los gatos

Introducción	98
Requerimientos proteicos.....	98
Requerimientos de hidratos de carbono.....	99
Requerimientos lipídicos.....	99
Requerimientos calóricos.....	100
Tabla 15: Requerimientos calóricos de los felinos.....	100
Agua.....	100
Vitaminas.....	100
Minerales.....	101
Tabla 16: Requerimientos diarios de vitamina por gato (NRC 1978).....	102
Tabla 17: Cantidad de nutrientes recomendados para gatos por NRC (1978) por kilogramo de alimento en MS.....	103
Algunos problemas específicos que requieren atención dietética.....	104

a. Anorexia	104
b. En el HPTS, obesidad, nefropatías, diabetes, diarreas	104
c. Afecciones cutáneas.....	104
d. Nefropatías	104
e. Síndrome de deficiencia de taurina	104
f. Obesidad	104
Consideraciones de orden práctico.....	104
Bibliografía.....	105
Dieta: Felinos mantenimiento.....	106
Dieta II: Felinos mantenimiento	107
Dieta: Felinos con nefropatías.....	107
Dieta: Felinos obesos	108
Medidas y equivalentes prácticos	109
<i>Tabla 6: Tabla de ingredientes. Valores expresados por cada 100 gramos</i>	110

Capítulo I Requerimientos energéticos

Energía

Un animal se halla en equilibrio energético cuando la cantidad de energía utilizada es igual a la que obtiene a partir de los alimentos.

Una caloría es la cantidad de energía, en forma de calor, necesaria para elevar un gramo de agua a un grado centígrado. Mil calorías equivalen a una kilocaloría (kcal), que es la forma corriente de expresar la energía en nutrición.

La energía obtenida a partir de los alimentos sufre las siguientes transformaciones:

Energía Bruta (EB)

Son las calorías que se liberan por la combustión completa del alimento en una bomba calorimétrica. No es totalmente aprovechada por el animal porque, del alimento consumido, un porcentaje se pierde por materia fecal y lo absorbido es:

Energía Digestible (ED)

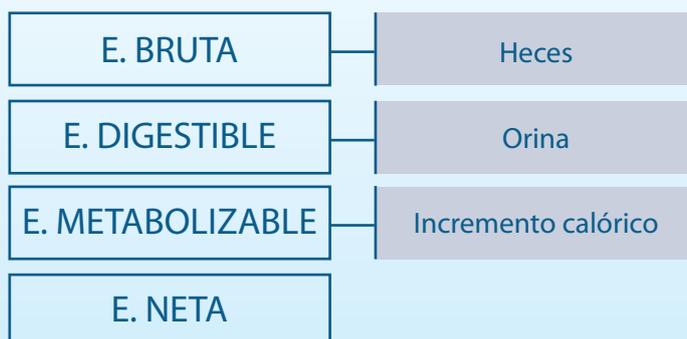
Es la que el animal utiliza para sus procesos metabólicos, pero tampoco en forma total, ya que a partir de la digestión de las proteínas en forma urea, que es eliminada con la orina y por cada gramo de proteína digerida se pierden 1,25 kcal. Es decir que cuantas más proteínas contenga una dieta, menor será su energía metabolizable.

Energía Metabolizable (EM)

Es la que utiliza el animal y surge de la ED menos las pérdidas urinarias.

Energía Neta (EN)

Es aquella que el animal requiere para el mantenimiento y las demás funciones o situaciones que requieren un gasto energético. Es decir que surge de la EM menos el incremento calórico (calor de fermentación + metabolismo de los nutrientes).



Dado que no se conocen los valores de energía metabolizable (EM) de los ingredientes corrientes de uso familiar utilizados para las dietas de los pequeños animales, las calorías de nuestras tablas han sido obtenidas a partir de la aplicación aproximada de los factores sugeridos por Atwater (4-9-4) que dan la energía metabolizable para esos ingredientes.

Para los alimentos comerciales se aplica el método de aproximación sugerido por la National Research Council (1985), cuyos valores son:

Energía Digestible (ED)

- 4,40 para las proteínas
- 9,40 para las grasas
- 4,15 para los hidratos de carbono

Este método se basa en presumir que la digestibilidad es de:

- 80% para las proteínas
- 90% para las grasas
- 85% para los hidratos de carbono

Por lo tanto, según la NRC es razonable estimar que la EM expresada en kilocalorías es de:

- 3,50 para las proteínas
- 8,46 para las grasas
- 3,50 para los hidratos de carbono

Requerimientos energéticos de los caninos

Con relación a los requerimientos energéticos de los perros, es posible hallar valores diferentes en las tablas que se encuentran en los libros, publicaciones, etc., pero para los fines propuestos se considerarán los siguientes:

Tabla 1: *Requerimientos energéticos. NRC 1985 (Adaptada)*

	EM
kilogramo de peso vivo	kilocalorías por día de mantenimiento
1	132
2	224
3	300
4	370
5	450
6	500
7	570
8	635
9	686
10	750
15	1.000
20	1.260
25	1.500
30	1.700
35	1.900
40	2.100

En la práctica, estas cifras sólo son orientadoras. El animal consigue su balance energético ajustando constantemente a través de un mayor o menor consumo de alimento.

Respecto al gasto energético, la energía eliminada se expresa como pérdida de calor o producción de calor, ésta se divide en dos fracciones:

Metabolismo basal Termogénesis

El metabolismo basal representa la cantidad de energía necesaria para el funcionamiento del organismo.

La termogénesis incluye los gastos en los procesos digestivos, absorción y utilización de los nutrientes, ejercicio, estrés, mantenimiento de la temperatura corporal, etc.

Los animales emplean la mayor parte de los alimentos como materiales para la construcción de tejidos y como fuente calórica; la característica común de todas estas funciones es la transformación de energía.

Un animal privado de su alimento, anoréxico, continúa necesitando energía para las funciones básicas de la vida y ésta la obtiene a partir de la utilización de sus reservas corporales, primero a través del catabolismo del glucógeno y luego de las grasas y proteínas.

Los animales regulan en forma natural el ingreso de alimentos en relación al gasto energético, pero está comprobado que los que desarrollan poca actividad física pierden esta condición. Esto también ocurre cuando los alimentos tienen una elevada palatabilidad.

Un mayor ingreso calórico por periodos prolongados de tiempo en los adultos en mantenimiento, produce la acumulación anormal de grasas.

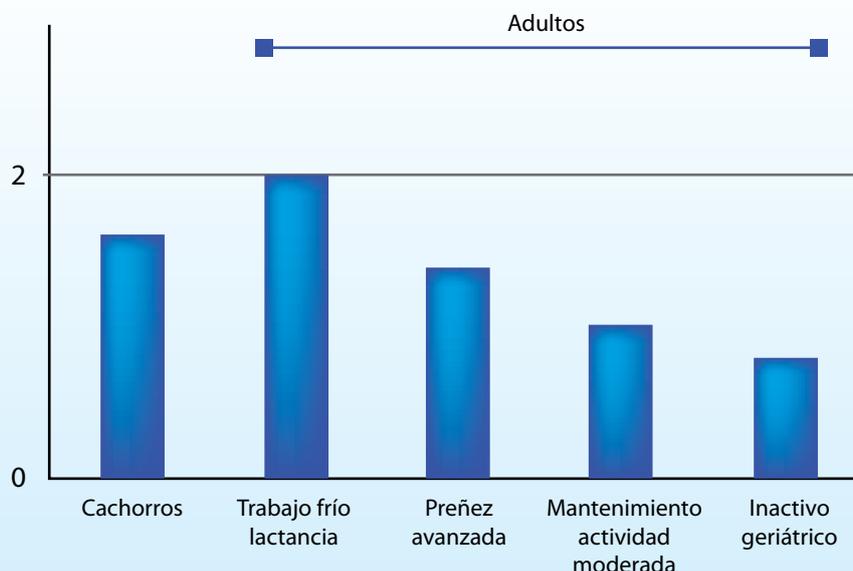
No existe una cifra o valor único de kilocalorías que multiplicado por el peso del animal indique su requerimiento energético diario. Se sabe que cuanto menor es el tamaño, menos calorías requiere en la dieta, en relación a otro de mayor peso.

Los requerimientos calóricos también varían con el tipo de pelaje, las razas, y, dentro de ellas, con el individuo y su carácter.

Es de suma importancia considerar las condiciones de temperatura y humedad del medio ambiente ya que modifican sustancialmente los requerimientos energéticos.

En un mismo ambiente, un canino requiere aproximadamente 30% más de calorías en invierno que en verano. Si un perro que vive en departamentos es trasladado a un lugar al aire libre, en una zona austral, deberá incorporar entre un 70 a un 80% más de calorías.

Gráfico 1: Requerimientos energéticos de los perros de acuerdo con su estado fisiológico



Es evidente que las tablas de requerimientos son sólo una guía estimativa, pues hay otras situaciones que tienen influencia, tales como el carácter abúlico o nervioso, el prurito ocasionado por determinadas dermatopatías y el trabajo al que son sometidos.

Si en estos casos se mantuviera constante la cantidad de alimento suministrado, ocurriría consecuentemente una disminución del peso corporal.

Por ejemplo:

Un perro de caza en un día de trabajo intenso necesita 4 veces más calorías que en la época de inactividad. Además, estos animales sometidos a largos periodos de trabajo tienen un elevado consumo de glucosa, que se deberá restituir durante la cacería, utilizando alimentos altamente energéticos y de poco volumen, a fin de que no sufran hipoglucemias y calambres musculares.

Tanto en los animales de caza como en los de guardia, el problema del aumento de los requerimientos energéticos no pasa por el incremento del volumen de la comida, ya que sus aparatos digestivos no pueden contener la cantidad de alimento que aporta dichas calorías. Si esto ocurriera sufrirían trastornos gastrointestinales y un exagerado volumen de heces y gases.

Los requerimientos energéticos también varían en los distintos periodos de la vida, tales como el crecimiento, gestación, lactación, vejez, actividad, estrés; estas situaciones serán consideradas en los capítulos correspondientes.

Bibliografía

1. COUNCIL, N. R.: *Nutrient Requirements of cats*, 1979.
2. COUNCIL, N. R.: *Nutrient Requirements of dogs*, 1985.
3. CRAMPTON, E. W.; HARRIS, L. E.: *Nutrición animal aplicada*, Ed. Acribia, 1972.
4. EDNEY, A.P.B.: *Nutrición de perros y gatos*. Ed. Acribia.1972.
5. GAINES: *Basic ghide to canine nutrition*. Fourth edition.1978.
6. HAFEZ, E.S.E.; DYER, I. A.: *Desarrollo y nutrición animal*. Ed. Acribia, 1974.
7. INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE. París, 1988.
8. KROMFELD, D.S.: *Canine nutrition*. Univ. of Pennsylvania.
9. MC DONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.O. *Nutrición animal*, 3º ed., Ed. Acribia, 1986.

Requerimientos nutritivos

Introducción

Un ingrediente está formado por diferentes nutrientes: Carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas, minerales, agua, etc., cuyas funciones son producir energía, contribuir con el crecimiento, el mantenimiento, la reproducción, gestación y lactancia.

La combinación equilibrada de los diferentes ingredientes constituye una dieta balanceada.

Proteínas

Para los caninos en mantenimiento, se considera que los alimentos deben contener un mínimo de 18% de proteínas en materia seca (MS) o un 4,5% como se sirve (css), llegando hasta un 32% (MS), o sea 5,5% (css).

Están constituidas por 23 aminoácidos las diferentes secuencias y sus combinaciones hacen que existan infinidad de ellas.

Hay dos grandes grupos de aminoácidos, los esenciales y los no esenciales. Los primeros no pueden ser sintetizados en el organismo en cantidades suficientes, por lo que deben ser incorporados con la dieta. Los no esenciales pueden ser obtenidos a partir de otros aminoácidos.

Sólo son diez los aminoácidos esenciales o insustituibles como elementos plásticos imprescindibles durante el crecimiento.

Cuadro 1: Clasificación de los aminoácidos

Relativamente esenciales		Absolutamente esenciales	No esenciales
		Arginina	Alanina
		Histidina	Asparagina
		Isoleucina	Ácido aspártico
		Leucina	Ácido glutámico
		Lisina	Glutamina
Cistina	a partir de	Metionina	Glicina
Tirosina	a partir de	Fenilalanina	Prolina
		Treonina	Serina
		Triptófano	
		Valina	

La taurina no es un aminoácido propiamente dicho, contiene ácido aminosulfónico que forma parte de la cadena polipeptídica de las proteínas. Es un producto final del metabolismo de los aminoácidos azufra-

dos, y está relacionado a la estructura y funcionamiento de la retina. Los gatos no pueden sintetizarla en cantidad suficiente y su aporte es importante en esta especie.

Para valorar una proteína se hace referencia a su valor biológico (VB) o sea, calidad, que está dada por su contenido en aminoácidos esenciales y por su digestibilidad.

A medida que la proporción de aminoácidos se aproxima al considerado ideal, su valor biológico aumenta. Se otorga un valor biológico de 100 a la albúmina del huevo cocido. Para sustituir 1,25 gr de albúmina deben utilizarse 1,60 gr de caseína; para que su reemplazo se haga peso por peso, a esta última deberá adicionarse un 3% de metionina con lo que se equiparan sus valores biológicos.

Tabla 2: Gramos de proteínas para mantener el equilibrio nitrogenado en un perro adulto

	gramo/kilo de peso/día
Albúmina de huevo cocida	1,25
Caseína más 3% metionina	1,25
Carne de pescado	1,36
Gluten de trigo más lisina	1,56
Caseína	1,60
Carne vacuna	1,60
Gluten de trigo	3,10

Si una dieta contiene todos los aminoácidos esenciales, las necesidades proteicas se cubren con un 16% de las calorías para el mantenimiento, un exceso proteico no es perjudicial y en ciertas dietas debe ser considerado beneficioso, porque actúa como margen de seguridad para garantizar la presencia de estos elementos plásticos, que a diferencia de nutrientes como los lípidos y la glucosa tienen una variada fuente de síntesis orgánica.

La mayoría de los alimentos balanceados comerciales secos contienen proteínas de origen vegetal o animal, con un 70 a 85% de digestibilidad.

Grasas

Constituyen la fuerte energética más concentrada ya que se estima proveen 8,46 kcal/gramo de energía metabolizable (EM), esto indica unas 2,4 veces más que los hidratos de carbono y las proteínas.

Sus principales funciones son:

- aportar los ácidos grasos esenciales;
- transportar las vitaminas liposolubles;
- proveer palatabilidad y textura a los alimentos;
- facilitar la deglución del bolo alimenticio.

Las sales biliares en el intestino emulsionan las grasas en partículas solubles en agua, sobre la que actúan las lipasas pancreáticas para ser convertidas en ácidos grasos y glicerol; éstos son totalmente absorbidos por el intestino proximal dentro de las dos horas, aun en dietas con elevado contenido lipídico.

Las grasas están compuestas por combinaciones de triglicéridos, es decir, tres moléculas de ácidos grasos; los saturados en los cuales las moléculas de carbono están unidas por enlaces simples y los insaturados que tienen una o más dobles ligaduras.

A mayor grado de insaturación, es decir, de dobles ligaduras, más líquida será la grasa. De acuerdo a esto hay tres tipos de grasas:

sólidas: bovina – ovina.

semisólidas: cerdo – pollo.

líquidas: aceites vegetales.

La oxidación de las grasas es un proceso importante que sufren los alimentos debido a la acción del aire y del cual depende la rancidez de ellos. Como resultado se producen los peróxidos, que a su vez forman aldehídos y cetonas, responsables del olor tan particular de estos procesos dañinos para el animal que los recibe, pudiendo causar su muerte.

El contenido mínimo de grasa en los alimentos establecido por la NRC para cada una de las especies es de 5% en materia seca (MS) para el perro, y 9% (MS) para el gato. La cantidad de grasa que contiene una dieta debe ser directamente proporcional al contenido proteico. Es decir, se puede aumentar la cantidad de grasa si paralelamente es aumentado el contenido de proteínas.

Así, por ejemplo, puede haber dietas caninas con:

- a. 11% de grasa y 21% de proteínas
- b. 30% de grasa y 20% de proteínas
- c. 30% de grasa y 28% de proteínas, utilizadas respectivamente para perros viejos, cachorros en crecimiento y perros de trabajo.

Se requiere un gramo de grasa/kilogramo peso/día en los animales adultos y 2,7 gramos de grasa/kilogramo peso/día durante el crecimiento, con 0,20 gr y 0,54 gr respectivamente en ácido linoleico.

Como ya fue explicado, las grasas del organismo pueden provenir tanto de los hidratos de carbono como de las proteínas.

Su presencia en la dieta es fundamental como única fuente para incorporar los ácidos grasos esenciales, ya que estos no pueden ser sintetizados.

Los ácidos grasos esenciales son tres: linoleico, linolénico y araquidónico. A partir de los dos primeros, el organismo puede sintetizar compuestos más complejos, de cadenas más largas.

En los gatos esta condición se ve limitada metabólicamente.

En ambas especies, la NRC recomienda que el ácido linoleico sea incorporado en el alimento, en un 1% de la materia seca, como mínimo. Cualquier ácido graso, ya sea de origen vegetal o animal, puede cumplir sus funciones en el metabolismo, pero los de origen vegetal son la fuente más importante de ácidos grasos esenciales.

Carbohidratos

Comprenden una importante fuente energética, tanto para los caninos como para los felinos, ya que ambos cuentan con un arsenal enzimático suficiente para los procesos digestivos de estos nutrientes.

Las diferentes enzimas, amilasa salival y pancreática, alfadextrinasas, maltasas y sacarosas, actúan sobre los carbohidratos de los alimentos, produciendo moléculas más pequeñas hasta degradarlos a glucosa, única forma de absorción.

Su incorporación dentro de las células de la economía está directamente relacionada con la insulina, a excepción de las células hepáticas, cerebrales y eritrocitarias que son independientes de ésta.

La energía se obtiene a partir de la fosforilación oxidativa de los hidratos de carbono y la glucosa se va acumulando en el hígado y en los músculos en forma de glucógeno; lo que supere estas posibilidades será transformado en grasa.

Los hidratos de carbono pueden estar ausentes en la dieta de caninos y felinos pues pueden obtener glucosa a partir de otros precursores como los aminoácidos y el glicerol.

Es decir, que los animales pueden crecer y desarrollarse con dietas carentes en hidratos de carbono, pero condicionado a que sus otros precursores estén en cantidad suficiente como para cubrir sus requerimientos energéticos. Sin embargo, se ha comprobado que el crecimiento óptimo se logra con la presencia de hidratos de carbono en la dieta.

Ésta es la causa por la cual no se han logrado establecer aún sus necesidades mínimas; en general, se estima que la incorporación de un 40 o 50% del total de una dieta en hidratos de carbono es lo adecuado, aunque se puede llegar hasta un máximo de 70%.

Durante las épocas de mayores requerimientos nutricionales, es decir, durante la gestación y la lactación, la ausencia absoluta de glucosa conduce a hipoglucemia y cetosis, y al nacimiento se reduce la viabilidad de los cachorros.

Según el número de moléculas que los componen, los carbohidratos de nuestro interés se clasifican en:

monosacáridos: fructosa – galactosa - glucosa.

disacáridos: lactosa – sacarosa – maltosa.

polisacáridos: celulosa – glucógeno – almidón.

La lactosa está formada por una molécula de galactosa y una de glucosa; la sacarosa o azúcar de caña, melaza, azúcar de las frutas está formada por una molécula de fructosa y una de glucosa, y es la forma habitual de incorporar hidratos de carbono en la dieta, es decir, a través de los cereales.

Los disacáridos lactosa y sacarosa, que habitualmente se ofrecen a los perros con o en los alimentos, no son bien tolerados por los animales adultos pues su capacidad enzimática es escasa, y el aporte supera esta capacidad. Respecto a la celulosa, resulta completamente indigerible tanto para los perros como para los gatos.

La digestión y absorción de la mayoría de los hidratos de carbono ocurre en el intestino delgado, donde enzimas como la sacarasa, la maltasa y la lactasa degradan las moléculas a sus formas más simples. Para que los hidratos de carbono puedan ser absorbidos en el intestino debe haber una adecuada concentración de sodio, de lo contrario se retarda el mecanismo activo para la glucosa.

En las dietas de los pequeños animales, podrán incorporarse por igual todas las fuentes de hidratos de carbono que contengan almidones, ya que lo importante, más que su calidad u origen, es su cantidad relativa en relación directa con los demás nutrientes.

Agua

El agua es un nutriente más y está íntimamente relacionado con la alimentación. El consumo de agua en animales normales, y en mantenimiento, depende en gran parte del contenido hídrico de los alimentos.

Así, un animal que recibe un balanceado de tipo seco tomará agua unas 2,5 veces el peso del alimento que recibe. En los alimentos balanceados enlatados, o en las dietas familiares, en las que el contenido de humedad es alrededor del 70 al 75%, el consumo de agua en un animal sano será constante.

Además, en el organismo se forma agua metabólica, cada 100 kcal de energía metabolizable se forman 10 a 15 gramos de agua; así, un canino de 10 kilos de peso, con un requerimiento de 750 kcal produce entre 75 a 120 cc de agua. A partir de las grasas, se produce el doble de agua que de las proteínas y los hidratos de carbono.

Fibra

La fibra está constituida por celulosa, elemento orgánico fundamental de las plantas, por hemicelulosa y lignina, pectina, etc.

Dentro de la dieta cumple numerosas funciones, no sólo en la formación y transporte del bolo alimenticio, sino que además está con el metabolismo biliar, el colesterol, con la absorción mineral, la eliminación de tóxicos y las fermentaciones microbianas.

Cenizas

Son una parte integrante de las dietas que resulta de someter a las mismas a elevadas temperaturas; es, por lo tanto, su residuo.

El término ceniza abarca todos los minerales tales como el calcio, fósforo, sal, hierro, etc.

Vitaminas y minerales

Vitamina A

Se puede expresar como tal o referida al betacaroteno así:

1 U.I. de vitamina A = 0,6 µg betacaroteno
 1 U.I. de vitamina A = 0,0006 µg betacaroteno
 1 µg de betacaroteno = 1667 U.I. vitamina A

Los valores de vitamina A se han estandarizado a partir de la experimentación en ratas.

Los gatos no pueden convertir el betacaroteno en vitamina A y en los caninos se sabe que esta conversión se hace, pero no en la misma forma que en la rata, se acepta que:

1 µg de provitamina A = 833 U.I. de vitamina A

Tabla 3

	Contenido aproximado de vitamina A o carotenos (U.I. cada 100 gramos)
Hígado vacuno	48.000
Zanahoria	28.000
Espinaca	8.1000
Zapallo	3.500
Huevo duro	520
Leche entera	120
Yogurt natural	120

La carencia de esta vitamina es rara en dietas mixtas y con adecuado aporte lipídico. Los signos clínicos se basan en trastornos relacionados con los epitelios, los ojos, y la remodelación ósea. Sin embargo, ocurren patologías por su exceso, tanto nutricional como iatrogénico, y estos signos varían desde anorexia, fracturas patológicas, degeneración de la media vascular, descamación cutánea, prurito.

Cloro y sodio

La sal no debe ser suprimida de las dietas de animales normales. Es importante además porque la sal común en nuestro medio lleva adicionado yodo.

Bibliografía

1. EDNEY, A. T. B.: *Nutrición de perros y gatos*. Ed. Acribia, 1986.
2. GAIMES: *Basic Guide to Canine Nutrition*. Fifthed, 1986.
3. NATIONAL RESEARCH COUNCIL: *Nutrien Requirements of Dogs*. 1985.
4. NATIONAL RESEARCH COUNCIL: *Nutrient Requirements of Cats*. 1978.
5. PURINA: *Nutrition y Management of Dogs and Cats*. 1981.

Capítulo II Formulación de Dietas

Este capítulo tiene por finalidad guiar al veterinario práctico para que pueda realizar formulaciones dietéticas, tanto para los animales en estado de salud, como para aquellos que padecen distintos estados patológicos.

También permitirá implementar reemplazos de algunos ingredientes sin alterar las fórmulas propuestas y facilitará el reconocimiento de los desequilibrios en las dietas tradicionales.

Para orientar la formulación se utilizarán las siguientes tablas.

Tabla 4. Requerimientos nutritivos. Cantidad por kilo de peso vivo y por día - nrc 1974.

Considera los requerimientos para mantenimiento. Permite elaborar un alimento con ingredientes que cumplan esos requisitos.

Nutriente		Adultos mantenimiento	Cachorros en crecimiento
Proteínas	gr	4,8	9,6
Grasas	gr	1,1	2,2
Ácido linoleico	gr	0,22	0,44
Minerales:			
Calcio	mg	242	484
Fósforo	mg	198	396
Potasio	mg	132	264
Cloruro sodio	mg	242	484
Magnesio	mg	8,8	17,6
Hierro	mg	1,32	2,64
Cobre	mg	0,16	0,32
Manganeso	mg	0,11	0,22
Zinc	mg	1,1	2,2
Yodo	mg	0,034	0,068
Selenio	µg	2,42	4,84
Vitaminas:			
Vitamina A	UI	110	220
Vitamina D	UI	1	22
Vitamina E	UI	1,1	2,2
Tiamina	µg	22	44

Riboflavina	µg	48	96
Ac. Pantoténico	µg	220	440
Niacina	µg	250	500
Piridoxina	µg	22	44
Ácido fólico	µg	4,0	8,0
Biotina	µg	2,2	4,4
Vitamina B 12	µg	0,5	1,0
Colina	mg	26	52

Tabla 5: requerimientos nutritivos, expresados en porcentaje o cantidad por kilo de alimento - nrc

Indica los requerimientos mínimos de nutrientes para un determinado alimento.

A través de los alimentos los animales ingresan calorías, por lo tanto, en su dieta deberán estar incorporados los nutrientes que cubran esos requerimientos.

		Tipo de dieta	
		Seca	Enlatado
Humedad	%	10	75
Materia seca	%	90	25
Nutriente		Requerimiento	
Proteína	%	22	5,5
Grasa	%	5,0	1,25
Ácido linoleico	%	1,0	0,25
Minerales			
Calcio	%	1,1	0,3
Fósforo	%	0,9	0,22

Tabla 6: (pág. 110): contiene los ingredientes y los nutrientes que los componen: energía, humedad, proteínas, grasas, hidratos de carbono, fibras, cenizas, calcio y fósforo.

Se expresa en gramos de nutrientes cada 100 gr de ingrediente

Tabla 1: (Capítulo I, *Requerimientos energéticos*, pág. 12)

*Contiene los requerimientos calóricos por animal y por día.
se expresa en kcal/kg de peso vivo/día*

Inicialmente, las dietas se formularán considerando al ingrediente con la cantidad de agua que contiene naturalmente, es decir, de la manera como es consumido, y lo llamaremos (css), que significa "como se sirve".

Cuadro 2: Guía de sugerencias para aplicar el método del tanteo para equilibrar dietas con ingredientes de uso doméstico.

Calorías	Proteínas	Grasas	H. de carbono	Agregar	Sacar
Bajas	Bajas	↓	↓	carne con grasa y cereales	
Adecuadas	Bajas	↓	↑	carne con grasa	cereales
	Bajas	↑	↓	carne magra y cereales	
	Bajas	↑	↑	carne magra	carne gorda y cereales
Adecuadas	Normal	↓	↓	grasa y cereales	
	Normal	↓	↑		cereales
	Normal	↑	↓		grasas
	Normal	↑	↑	carne magra	grasas y cereales
Adecuadas	Alta	↓	↓	carne gorda y cereales	carne magra
	Alta	↓	↑	grasas	cereales
	Alta	↑	↓	cereales	carne gorda
Alta	Alta	↑	↑	verduras	

Sin embargo, dado que esta forma de expresar un ingrediente o una formulación de alimentos no permite establecer comparaciones, cuando éstos contienen diferentes grados de humedad, es necesario convertir sus valores en materia seca (MS).

Para los fines de este manual, se formulará siguiendo el método del tanteo, buscando cubrir los requerimientos calóricos a través de los nutrientes que los aportan.

Cuando todos los requerimientos han sido aproximados por el método del tanteo, y se ha equilibrado la relación calcio-fósforo a través de los ingredientes de la cocina familiar, raramente ocurrirán déficits de vitaminas u oligoelementos.

Luego de establecer los ingredientes utilizados para cubrir los requerimientos, es necesario considerar el volumen de la ración. En el caso que sea necesario realizar un ajuste en el volumen de la ración, esto se logrará mediante el agregado de verduras de hoja, frutas, gelatina o salvado. De esta manera, se logrará menor cantidad de calorías por cada 100 gramos de ración.

Un volumen adecuado de la preparación es fundamental para la formación del bolo alimenticio. En estado de salud, los animales comen hasta satisfacer sus requerimientos calóricos, estos podrán estar contenidos en un volumen variable (pequeño o grande).

El consumo de alimentos con ingredientes naturales balanceados, con una humedad entre el 70 a 80%, se estima en un 5 a 7,5% del peso corporal para los adultos en mantenimiento; igual cantidad será necesaria para los alimentos balanceados comerciales enlatados. Se acepta una variabilidad de hasta un 20% más.

Respecto de los alimentos comerciales secos, la cantidad oscila entre un 2 y un 3% del peso corporal.

Cálculos nutricionales

Estos cálculos podrán realizarse:

- de acuerdo con los requerimientos del animal;
- en base a una fórmula preestablecida para un alimento.

a) De acuerdo con los requerimientos del animal

Se podrá formular una dieta para un animal, ya sea en estado de mantenimiento u otro en particular. Para ello se procederá con la Tabla 4: Requerimientos de nutrientes por kg de peso/día, con la Tabla 6: de Ingredientes, y la Tabla 1: de Requerimientos energéticos.

Por ejemplo: se desea formular un alimento para un perro de 10 kg de peso en mantenimiento. Éste necesitará:

Requerimientos/kg p.v./día		Requerimientos 10 kg/día
Energía	75 kcal	750 kcal
Proteínas	4,8 gr	48 gr
Grasas	1,1 gr	11 gr
Volumen	5-7,5%	500-700 gr

Para estimar si las necesidades propuestas pueden ser cubiertas por una dieta de tipo "tradicional" se evaluará utilizando partes iguales de carne bovina semigorda y arroz hervido.

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas
1201	CSG-Bovina	50,00	121	31,05	9,35	9,10
2001	Arroz hervido	50,00	41	39,50	0,85	0,05
		100,00	162	70,55	10,20	9,15

En esta fórmula, cada 100 gr de ingredientes contienen 162 kcal.

Para determinar la cantidad de ingredientes que se utilizarán para cubrir las necesidades calóricas básicas, se utiliza un factor M, que se obtiene del cociente entre las calorías que necesita el animal y las calorías de los ingredientes propuestos:

$$\frac{\text{Calorías requeridas en particular}}{\text{Calorías de los ingredientes propuestos}} = \text{Factor de multiplicación "M"}$$

Para nuestro ejemplo:

$$M = \frac{750 \text{ kcal}}{162 \text{ kcal}} = 4,6$$

Obteniendo M se deberá multiplicar por cada uno de los nutrientes y el volumen:

Proteínas: 10,2 gr x 4,6= 47 gr
Grasas: 9,5 gr x 4,6= 44 gr
Volumen: 100 gr x 4,6= 460 gr

Comparando los resultados obtenidos de la dieta propuesta y los requerimientos para mantenimiento de un canino de 10 kg de peso, se comprueba que:

- el volumen está dentro de los parámetros propuestos;
- hay un pequeño exceso de proteínas (8%);
- hay un exceso de grasas (300%).

La carne vacuna utilizada tiene poca grasa (semigorda). Si se utilizara una carne más grasosa, se traduciría en mayor cantidad de calorías y disminuirían las proteínas.

En otro ejemplo, si se utiliza una carne muy magra, como la pechuga de pollo:

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas
1120	CM-Aves	50,00	48	38,95	9,60	0,75
2001	Arroz hervido	50,00	41	39,50	0,85	0,05
		100,00	89	78,45	10,45	0,80

$$M = \frac{750}{162} = 8,4$$

Proteínas: 10,45 gr x 8,4 = 87,78 gr

Grasas: 0,80 gr x 8,4 = 6,72 gr

Volumen: 100 gr x 8,4 = 840 gr

En este caso, habrá un exceso de 82% de proteínas, falta de grasa y un volumen inadecuado como consecuencia de las bajas calorías.

De esta manera, se puede recurrir a todos los ingredientes de la Tabla hasta encontrar la combinación más adecuada.

Los valores que surgen de la utilización de la Tabla 4 propuesta por la NRC, señalan los requerimientos mínimos y en la práctica están muy bajos para las grasas.

b) Formulación de acuerdo con valores preestablecidos para un alimento:

Se parte de fórmulas propuestas.

Tomaremos como ejemplo llegar por medio de la combinación de ingredientes a una fórmula con:

Humedad	72%	0%
Proteínas	8%	28,6% (MS)
Grasas	5,9%	21,2% (MS)
H. de carbono	11,6%	41,4% (MS)

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono
2001	Arroz hervido	56,00	46	44,24	0,95	0,05	10,52
1201	CSG-Bovina	40,00	97	24,84	7,48	7,28	
7001	Manzanas	4,00	2	3,36	0,01	0,01	0,56
		100,00	145	72,44	8,44	7,34	11,08

Se observa que con los ingredientes propuestos, esta formulación está ligeramente excedida en grasas y es insuficiente en proteínas e hidratos de carbono. A simple vista es una fórmula muy aproximada, con 72% de humedad, pero ya se ha señalado que para poder comparar dos ingredientes o fórmulas a través de sus nutrientes hay que referirlos a materia seca (MS).

Conversión a materia seca

La materia seca se obtiene de la suma de los ingredientes o por la diferencia a 100 de la materia húmeda expresada; ambos resultados deben coincidir.

a) Para un ingrediente determinado se sumarán los nutrientes (proteínas, hidratos de carbono, fibra y cenizas).

Por ejemplo, si trabajamos con el código 02002 que corresponde a avena cocida y lo comparamos con el 02004 que es polenta cocida, aparentemente las dos tienen un contenido semejante en proteínas (2,3 y 2,2 respectivamente para cada 100 gr de ingrediente).

Código	Humedad	Proteínas	Grasas	H. de carbono	Fibra	Cenizas
02002	84,80	2,30	1,00	11,00	0,20	0,70
02004	81,60	2,20	0,40	16,40	0,20	0,20

Código	Humedad + materia seca (MS)	%
02002	84,80 + 15,2	= 100%
02004	81,60 + 18,4	= 100%

A través de simples cálculos se podrán comparar alimentos o ingredientes con diferente grado de humedad:

Código 02002 =	15,2 (total de nutrientes en MS).....	100%
	2,3 (proteínas en MS)	X
<i>X = 15,1 proteínas expresados en MS, para la avena cocida.</i>		
Código 02004 =	18,4 (total de nutrientes en MS).....	100%
	2,20 (proteínas en MS).....	X
<i>X = 11,9 de proteínas expresados en MS, para la polenta cocida.</i>		

Es decir que las diferencias que parecían mínimas, ahora que se comparan en MS (materia seca) se hacen muy evidentes. Por lo tanto, sólo es posible comparar ingredientes o alimentos descartando su contenido de humedad.

En la Tabla 6 de ingredientes ya fueron calculados los valores de MS.

Para la fórmula dietética propuesta, los valores de materia seca se obtienen siguiendo el mismo razonamiento:

Si la humedad es de 72,44, la materia seca es la diferencia con 100%: $100 - 72,44 = 27,56$.	
27,56 total nutrientes (MS).....	100%
8,44 proteínas (MS)	X

X = 30,62 de proteínas expresadas en materia seca y así se procederá con el resto de los nutrientes. El resultado será:

	Proteínas	Grasas	H. de carbono
Materia seca	30,62	26,63	40,20

Capítulo III

Manejo alimentario de los caninos

Introducción

Los veterinarios, durante años, efectuaron indicaciones dietéticas en base a viejas recetas, a veces carentes de fundamento científico. Por lo tanto, el objetivo de este capítulo es aclarar cuestiones nutricionales básicas y facilitar la elaboración de dietas, empleando tanto ingredientes naturales como balanceados comerciales.

Los perros y gatos son básicamente carnívoros, entre otras causas, por sus características de predadores y por la disposición de sus dientes. Sin embargo, cuando eran cazadores en jaurías, consumían de sus víctimas el contenido del estómago e intestinos, obteniendo vegetales y granos predigeridos; luego ingerían los músculos que desgarraban y tragaban sin separar huesos pequeños y grasa. En los 10.000 años de domesticación se han adaptado a una gran variedad de dietas, debido a su variada distribución mundial, lo cual ha influido en su adaptación a distintos climas y diferentes ingredientes nutritivos.

Si bien a través de la experimentación se han establecido los requerimientos nutricionales, tanto el gato como el perro pueden vivir en base a diferentes tipos de dietas, de extrema variabilidad en su combinación de ingredientes.

Ingredientes alimenticios que aportan proteínas

Debido a sus diferentes contenidos en aminoácidos, se debe considerar que no todas las proteínas son de igual calidad.

Carne y derivados

Las carnes, independientemente de la especie animal de la que provienen, presentan valores constantes en cuanto al contenido proteico; éste es alrededor del 15 al 20%. Su contenido hídrico promedio, del 70 al 75%, e inversamente proporcional al contenido graso, ya que las carnes más gordas tienen menos agua. Su diferencia más notable está dada por la cantidad y calidad de sus grasas (ver tabla de ingredientes, códigos 01000 en adelante).

En todas las carnes hay un exceso de fósforo y posiblemente de grasa, carencia de calcio, vitaminas A y D, aminoácidos azufrados y ácidos grasos insaturados.

Además aportan hierro, tiamina, niacina, riboflavina y vitamina B₁₂. Es conveniente administrar la carne cruda o asada, pues al hervirla se producen fenómenos de desnaturalización de las fibras musculares, que dificultan la acción de los jugos digestivos. Por el contrario, este concepto no es válido para los cortes cárnicos con alto contenido de tejido conectivo y colágeno, puesto que el hervor favorece su digestibilidad por gelificación.

El hígado contiene cantidades elevadas de vitamina A y al indicarlo es necesario tomar en cuenta este exceso (Tabla 3). Además, su contenido en bases púricas y primídicas sobrecargan el metabolismo, por ello es preferible evitarlo en animales enfermos o viejos.

La proteína de la carne de ave es más digerible que la vacuna. La pechuga molida es excelente para el reinicio de la alimentación sólida luego del ayuno, en animales con trastornos gastrointestinales. Existen muchas otras fuentes proteicas de origen animal, útiles en la alimentación de los caninos, como el mondongo, corazón, riñón, pulmones, etc.

El mondongo es poco digerible ya que es rico en colágeno, y posee un elevado contenido de grasas y aminoácidos azufrados. Es un excelente complemento para los trastornos cutáneos producidos por la carencia de estos aminoácidos.

El pescado es una excelente fuente proteica de calidad similar a la carne, de muy buena digestibilidad, con un mínimo contenido de tejido conectivo. Las especies más magras pueden ser utilizadas como fuente proteica, en pacientes obesos, debido a su escaso contenido en grasas. Además, tienen bajo contenido de vitaminas A y D, y al quitarles las espinas se desequilibra la relación Ca:P. Es un ingrediente proteico con un buen aporte de yodo.

Los pescados grasos son ricos en vitaminas liposolubles. Estas carnes, por razones sanitarias y por la presencia de tiaminasa, es conveniente cocinarlas.

Tabla 8: Contenido graso de algunos cortes cárnicos

Carne magra bovina	garrón lomo
Carne semigorda bovina	aguja carnaza cogote cuadril nalga paleta peceto
Carne gorda bovina	asado bife ancho falda
Carne muy gorda bovina	vacío

Leche y derivados

Los derivados lácteos como el yogur y los quesos contienen todos los nutrientes de la leche, sólo varían en su concentración.

La leche, aceptada por algunos perros y gatos, puede producir diarreas por una excesiva ingesta líquida y por la insuficiente cantidad de lactasa que poseen los adultos de estas especies.

La leche contiene la mayor parte de los nutrientes que necesitan los perros y los gatos, como proteínas de alto valor biológico, grasa, hidratos de carbono, calcio, fósforo y vitaminas hidro y liposolubles; estas últimas se pierden en la leche descremada.

Huevos

Los huevos constituyen uno de los alimentos más importantes en la nutrición canina. La clara está constituida casi totalmente por proteína y en la yema hay grasas, proteínas y la mayoría de las vitaminas hidro y liposolubles.

Los huevos pueden suministrarse bajo cualquier tipo de cocción. La mejor práctica es servirlos como

huevo duro, y su cantidad debe ser considerada para mejorar la calidad de algunas dietas en las que se puede incluir hasta un huevo por cada 10 kg de peso, o aproximadamente para cada 750 kcal/día. Son componentes de la mayoría de las dietas prescritas para diferentes estados patológicos.

En la clara hay un factor antibiotina cuya acción se ha transpolado de la experimentación, pero carece de interés práctico.

Ingredientes alimenticios que aportan hidratos de carbono

Son fundamentalmente los cereales, sus harinas o elementos elaborados en base a ellos, y los tubérculos. Sirven como ejemplos el arroz, la sémola, la harina de maíz, la avena arrollada, los fideos, las papas, etc.

La alimentación con arroz mal hervido es motivo frecuente de consulta, dado que los propietarios creen que ciertos puntos blancos redondeados que se encuentran en la materia fecal son parásitos.

Está bastante difundida la idea de que al perro hay que darle arroz en verano y polenta en invierno, por su diferente aporte calórico. Sin embargo, no hay nada más erróneo que esta afirmación, ya que 100 gramos de arroz hervido aportan 82 kcal y la misma cantidad de polenta aporta 74 kcal, es decir, un 10% menos.

Frecuentemente, se contraindican los fideos, en realidad son tan buena fuente de hidratos de carbono como cualquier otra. Los fideos, las galletitas, y el pan, solo están contraindicados en los raros pacientes alérgicos al gluten de la harina de trigo.

Cereales

Son semillas de gramíneas; las más utilizadas son las de trigo, cebada, centeno, arroz y maíz.

La molienda separa a éstos en capas: la más extensa es la de salvado, rica en fibra (celulosa y hemicelulosa), luego la harina, y, finalmente, el germen.

La celulosa, cuando es incorporada a las dietas, facilita la formación del bolo alimenticio y la velocidad del tránsito por el tracto digestivo.

Todos los cereales aportan, desde el punto de vista nutricional, energía y muy poca cantidad de proteínas.

Los salvados incrementan la fibra, la cual modula la consistencia de la materia fecal, ayuda tanto en las diarreas como en la constipación. Su contenido de fósforo sólo debe ser considerado si el salvado es cocinado.

De los cereales, como elementos de la cocina familiar, son accesibles las harinas y los alimentos elaborados con ellas, como pan, galletitas, fideos, o alguna mezcla de cereales precocidos —por extrusión como muchos balanceados comerciales destinados a los perros—.

Todos los cereales y sus derivados deben ser suministrados bien cocidos, ya que esto favorece su dextrinización, es decir la ruptura del almidón en moléculas pequeñas y fácilmente asimilables, mejorando su digestibilidad y evitando la formación de sustancias como los aldehídos que irritan las paredes intestinales, con el consiguiente aumento del peritaltismo y diarrea.

Los tubérculos y otras raíces vegetales son fuente de energía y deben servirse cocidos.

Para el perro, la zanahoria cruda es una fuente importante de vitamina A y la cantidad a suministrar debe hacerse teniendo en cuenta este aporte vitamínico (ver Tabla 3).

Respecto de las papas, no existen motivos para eliminarlas de las dietas, contienen igual cantidad de hidratos de carbono que el arroz, y el almidón es el mismo que el de otros cereales; sólo se debe tener la precaución de utilizarlas peladas y bien hervidas.

En cambio, deben evitarse la batata y la remolacha, ricas en azúcares muy difíciles de desdoblar por los caninos, y producen en consecuencia fermentaciones indeseables.

La harina de soja, de gran popularidad, puede ser indicada cuando es desgrasada y tratada previamente con calor, lo que elimina el factor antitripsico que contiene, y así aporta proteínas de un valor biológico semejante al de la leche.

Los porotos, garbanzos, lentejas, etc., son relativamente ricos en proteínas y dan un buen aporte energético. Contienen vitamina B, pero su pobre digestión en el intestino y su fermentación en el ciego los hace poco aconsejables.

No hay razón para prohibir el consumo de galletitas y pan cuando al mismo tiempo se indica arroz y harina de maíz.

Casi todos los alimentos balanceados peleteados elaborados mundialmente tienen una base de galletitas y no por eso dejan de cumplir con las normas nutricionales.

El germen de trigo y la levadura de cerveza son adecuados como suplemento proteico.

En la alimentación no tiene tanta importancia qué ingrediente se utiliza, sino que, en conjunto, la formulación cumpla con el propósito para la cual fue elaborada.

Vegetales

Los de hoja son, en general, de poco valor, desde el punto de vista nutritivo, en la dieta de los caninos, y casi nulo en la de los felinos; su importancia en nutrición no es comparable con su aprovechamiento en los seres humanos.

Sin embargo, aportan la fibra que facilita los movimientos peristálticos intestinales, brindan volumen y contribuyen en la formación del bolo.

No aportan minerales ni vitaminas en forma significativa, sobre todo si fueron sometidos a procesos de cocción. Las dietas tradicionales indican ciertos vegetales como la zanahoria, el zapallo y las verduras de hoja, y sin motivo valedero contraindican otros como el ajo, la cebolla, el puerro y el apio; en muchos países, estos últimos se venden deshidratados, pues mejoran la palatabilidad de los alimentos o integran los balanceados comerciales.

Frutas

Aportan hidratos de carbono en forma de fructosa, que el perro tiene la capacidad de desdoblar, y vitaminas y minerales, entre ellos potasio.

El perro está en condiciones de comer toda clase de frutas, inclusive banana, a veces contraindicada por "su alto contenido graso", cuando en realidad solo contiene 0,2% (css), es decir, 10 veces menos que la carne, menos que la zanahoria e igual que el zapallo.

Una práctica aconsejable es indicar puré de bananas como primer alimentos en animales que superan un cuadro de vómitos, ya que, además de ser nutritiva, aporta cantidades considerables de potasio.

Prohibir otras frutas estará supeditado a factores individuales como sucede con cualquier otro alimento, y ante la aparición de gases, relativamente, tras la ingestión de cítricos.

Alimentos que aportan grasas

Las grasas son frecuentemente prohibidas en la dieta de los caninos sin un motivo valedero.

Los requerimientos señalados indican que el animal necesita grasa, sobre todo aquellos lípidos que poseen un elevado tenor en ácidos esenciales (linoleico, linolénico y araquidónico). Sus fuentes naturales son los aceites de girasol, uva o maíz, y las grasas de cerdo y de pollo, razón por la cual deben ser integrantes de las dietas balanceadas.

En condiciones de salud, las grasas no deben suprimirse de la dieta de los caninos, no sólo porque son insustituibles y están dentro de los requerimientos, sino que además mejoran la palatabilidad, facilitan la deglución del bolo, brindan mayor saciedad al retrasar el tiempo de vaciado del estómago, son colagogas y constituyen el vehículo de las vitaminas liposolubles.

La supresión de los lípidos de la dieta ocasiona trastornos dérmicos que serán analizados en el capítulo correspondiente.

La mayoría de los cortes cárnicos de origen bovino no sólo contienen elevada cantidad de grasa para el requerimiento de los caninos, sino que, además, esta grasa es de menor calidad, desde el punto de vista nutricional. Debe ser suplementada con los aceites y grasas de cerdo y de pollo, en una cantidad total y parcial de cada una de ellas, acorde con lo que establecen las normas (Tabla 5).

Las grasas de soja y de pescado son sumamente lábiles por su gran número de dobles ligaduras, y tienen la tendencia a la formación de peróxidos que son causa de dermatitis; por esta razón, las harinas de pescado no deberían formar parte de los alimentos balanceados.

Salsas y frituras

No son recomendadas las salsas picantes, pero simples cocciones de tomate, cebolla, ajo, orégano, etc., mejoran la palatabilidad.

Tampoco son aconsejables los aceites de frituras usados, ya que la temperatura elevada hace que el aceite pase de su forma estereoquímica "cis" a la posición "trans", lo que ocasiona una marcada disminución de su digestibilidad y la consiguiente irritación de la mucosa gástrica.

Algunos alimentos fritos, si respetan el equilibrio de las dietas, no tienen porqué estar contraindicados.

Alimentación con ingredientes de uso doméstico

Cuando las dietas son de preparación doméstica presentan inconvenientes ya que incluyen ingredientes en proporciones poco mensurables, con lo que resulta imposible lograr un balance adecuado de proteínas, grasas e hidratos de carbono, de acuerdo con los requerimientos conocidos.

Alimentación con balanceados comerciales

Resulta obvio que al referirnos a los alimentos balanceados comerciales consideramos que deben ser de buena calidad, y elaborados según normas. Además deben provenir de empresas serias que los sometan a controles estrictos, tanto de la materia prima que usan, como del envasado y conservación, ya sea desde el punto de vista de su composición como de los contaminantes químicos, físicos, tóxicos, y bacterianos.

La conservación de los alimentos es muy importante, las grasas y vitaminas liposolubles comienzan a degradarse con el tiempo.

Si se hace un costo comparativo entre una alimentación de tipo familiar, con contenido hídrico (css), y un balanceado seco rehidratado con igual contenido acuoso, es más económico el segundo.

En los balanceados de óptima calidad, es innecesaria cualquier tipo de suplementación, dado el correcto equilibrio entre sus elementos, elaborados según normas y de acuerdo a los requerimientos de la especie. En nuestro medio, en general, son formulados para estados de mantenimiento.

Pueden causar diarreas, generalmente cuando se pasa bruscamente de una dieta de tipo familiar a otra balanceada. Estas diarreas también pueden tener origen en las contaminaciones bacterianas y fúngicas durante su almacenamiento.

Algunos alimentos balanceados peleteados incluyen cereales crudos o insuficientemente cocidos, que son irritantes de la mucosa intestinal. Por eso, los cereales en los extrudados están cocidos, evitando así estas complicaciones.

La baja digestibilidad, dada por la calidad de las proteínas e hidratos de carbono utilizados, también puede producir diarreas.

Si el alimento balanceado contiene bajo porcentaje de fibra, el bolo permanecerá demasiado tiempo en el tracto intestinal, ocasionando fermentaciones alcalinas. Por el contrario, un alto contenido de fibra se comporta como irritante mecánico y produce consecuentemente diarrea.

Es conveniente indicar un cambio paulatino de una dieta tradicional a un balanceado, sobre todo si éste es de tipo seco.

El manejo de un alimento es una cuestión tan importante como la calidad y composición del mismo. Este último debe ser incorporado gradualmente a la dieta habitual y en porciones crecientes, para lograr en un término de 15 días que el aparato digestivo del canino esté perfectamente adaptado a la nueva alimentación.

Otro aspecto a tener en cuenta es la aceptación por parte del animal, esto dependerá de la palatabilidad que está dada por el tipo de ingredientes usados y por la incorporación de saborizantes adecuados.

El veterinario puede sugerir, para mejorar el sabor, el agregado de 50 o 100 gramos de hígado cocido y licuado en 1 o 2 litros de agua o caldo, e incorporar cebolla frita en aceite, restos de la cocción familiar y alimentos balanceados enlatados, que son más palatables.

Alimentación con dietas intermedias

Constituyen otra opción adecuada para la nutrición de los caninos.

Se utilizan alimentos de tipo doméstico mezclándolos con los balanceados comerciales.

Diferentes sistemas para el suministro de alimentos

Para perros adultos y en mantenimiento, ya que en otros casos hay que hacer consideraciones especiales.

Es costumbre alimentar a los perros adultos una vez al día y por la tarde, este criterio se basa en que una comida única produce una total recepción del estómago, saciando el hambre, lo que en algunos casos individuales puede ser un inconveniente, como en las razas predispuestas a la dilatación y torsión gástrica.

En muchos casos, es aconsejable repartir el alimento en varias porciones diarias.

El volumen de las heces depende de la cantidad de materias no digeribles de la dieta y del líquido ingerido. Los alimentos más digeribles producen heces menos voluminosas. También esta característica está en relación con la edad y el tamaño del animal.

Hay que considerar que el horario adecuado para el suministro es aquel que le permita al animal excretar sus heces fisiológicamente, sin incomodar a sus propietarios.

El método denominado de autoservicio, o autorregulación, posible de instrumentar con balanceado seco, tiene sus ventajas ya que el animal come y evacua su intestino cuando lo necesita. Además, regula las calorías de la ingesta, en consecuencia lo mantiene en el peso conveniente.

Puede ser de utilidad en criaderos o en las familias que permanecen muchas horas o días fuera de la casa.

La cantidad de alimento que se debe suministrar varía en función de muchos factores individuales y ambientales, incluso en perros en mantenimiento. Los cálculos de acuerdo a las tablas calóricas son simplemente una guía estimativa.

En síntesis, la cantidad necesaria es aquella que mantiene al animal en buen estado y buen peso.

Bibliografía

1. EDNEY, A.T.B.: *Nutrición de perros y gatos*. Ed. Acribia, 1986.
2. GAINES: *Basic guide to canine nutrition*. Fifth Edition. 1986.

Dieta: para mantenimiento

Cód.	Ingredientes	Gramos	Cal.	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
11003	Bal Cachorro (tipo)	25,00	91	1,75	6,25	1,50	12,75	0,75	2,00	0,425	0,225
12001	Agua	58,00		58,00							
1201	CSG-Bovina	6,00	14	3,72	1,12	1,09			0,06		0,012
2010	Cereales cocidos	8,00	7	6,20	0,12	0,04	1,60	0,01	0,01		
8001	Aceite	1,00	8			0,99					
10001	Huevo entero	2,00	2	1,50	0,22	0,19	0,05		0,01		0,004
		100,00	122	71,17	7,71	3,81	14,40	0,76	2,08	0,425	0,241
	Materia seca				26,74	13,21	49,94	2,65	7,21	1,474	0,835

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente, es decir, kilocalorías necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias / kcal de esta dieta (2º columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Capítulo IV Calcificación

Introducción

Para la alimentación de los pequeños animales, es frecuente la utilización de dietas a base de tres o cuatro ingredientes como arroz, verduras, carnes, etc. Estas condiciones se alejan mucho de los requerimientos diarios en proteínas, hidratos de carbono, grasas, etc. Además, no contienen las cantidades mínimas de calcio y el fósforo se halla en franco exceso.

*Las descalcificaciones son en general la consecuencia de un problema nutricional.
Una dieta desbalanceada no contendrá los nutrientes adecuados, entre ellos, el calcio.*

Esto es muy importante y alerta sobre la carencia de calcio que toleran a lo largo de su vida, no sólo los pequeños animales, sino también el hombre.

*Antes de tomar la decisión de calcificar, se debe conocer la dieta habitual del animal.
Suministrar calcio porque sí, sería como medicar sin un diagnóstico.*

El calcio llega naturalmente al organismo por vía digestiva, a través de los alimentos o como suplemento de ellos.

Se absorbe en las primeras porciones del intestino delgado, en un medio ácido, favorecido por las proteínas y en presencia de vitamina D. Las inflamaciones intestinales, y particularmente severas parasitosis, perturban y hasta inhiben su absorción.

Para lograr una buena osificación, es necesaria la correcta absorción intestinal de estos minerales, para lo cual es indispensable la presencia de vitamina D en dosis adecuadas, y una relación Ca:P de 1,2:1 a 1,4:1, reconocida como ideal.

Relación Ca:P en los ingredientes

En la práctica, la relación Ca:P de 1 a 1 es aceptable para la mayoría de los pequeños animales. Observando esta Tabla de nutrientes llegamos a la conclusión de que, salvo la leche, los otros elementos que la integran presentan un franco exceso de fósforo.

Tabla 9: Relación calcio-fósforo. Relación calcio-fósforo considerada ideal en los alimentos 1,4:1

	Relación Ca:P (para Ca = 1)	Relación Ca:P (para P = 1)
01201 Carne magra bovina	1:11	0,09:1
01107 Hígado bovino	1:25	0,03:1
01220 Carne magra aves	1:5	0,18:1
01130 Carne magra pescado	1:10	0,09:1
02001 Arroz hervido	1:1	0,80:1
02004 Polenta hervida	1:6	0,20:1
03003 Pan lactal	1:1	0,80:1
04001 Leche vaca	1:0,6	1,40:1
04021 Ricota	1:0,5	2,10:1
05102 Espinaca	1:0,6	1,40:1
05301 Papa hervida	1:5	0,20:1
07001 Manzana	1:1,6	0,60:1
10001 Huevo entero	1:4	0,30:1
11001 Alim. balanc. pelet.	1:0,5	1,70:1

Para obtener esa relación Ca:P ideal, por cada 100 gr de carne corresponde el suministro de medio litro de leche; así un animal que recibe 1 kg de carne como alimento, debería ingerir 5 litros de leche.

Todo animal alimentado con una dieta monocárnica o una dieta mixta con los ingredientes habituales, tiene un balance negativo de calcio, y, por ende, una relación Ca:P alterada.

Una relación Ca:P inadecuada ocasionará en los jóvenes un hiperparatiroidismo secundario nutricional (HPTSN), y en los viejos, osteoporosis. Los adultos, salvo estados particulares en que se los somete a un esfuerzo fisiológico, con mayores requerimientos de calcio, como la preñez y la lactancia, no evidencian su deficiencia en forma significativa.

Es muy frecuente en animales viejos o adultos la presencia de dolores que el veterinario atribuye a artropatías, cuando en realidad se trata de una descalcificación. Éstos son tratados con corticoides y se descalcifican aún más.

Sales de calcio

A pesar de que algunas fórmulas medicamentosas llevan la palabra "calcio" en su nombre comercial, esto no es indicativo de que su composición química sea la adecuada en cantidad y formulación para cumplir con los propósitos preventivos y curativos.

Del estudio crítico de la composición porcentual de las sales de calcio que se pueden utilizar, surge el método de la calcificación:

- 1) Fosfato de calcio tribásico:** a pesar de su relación Ca:P es de 2:1, como el exceso en las dietas es precisamente de fósforo, no deben ser utilizados compuestos que lo contengan. Si se adiciona fosfato de calcio tribásico en una dieta cárnica, el resultado es una relación Ca:P de 3:18, es decir, 1:6, con lo que no se soluciona el problema.
- 2) Gluconato de calcio:** rinde muy poco calcio; sólo se recomienda en animales muy doloridos, por su intensa descalcificación, y suministrado en forma EV.
- 3) Edetato de calcio disódico:** contiene escasa cantidad de calcio.
- 4) Carbonato de calcio:** es el que rinde mayor cantidad de calcio. Es de muy buena tolerancia por la vía digestiva, fácil de suministrar mezclado con el alimento, ya que puro prácticamente no tiene gusto. Es el preparado de elección.
- 5) Lactato de calcio:** contiene la mitad de calcio que el carbonato, por lo tanto, la dosis es el doble de la calculada para el carbonato.

Vitaminas y hormonas que intervienen en el metabolismo del Ca y P

Vitaminas A y D

Es fundamental conocer que estas vitaminas suministradas en dosis que excedan los requerimientos, producen efectos tóxicos.

Además, siempre que se indiquen, hay que tener en cuenta que los alimentos no son carentes de ellas, y que la vitamina D se sintetiza en la piel por fotoactivación del colesterol.

Tanto en medicina humana, como en veterinaria, la vitamina D crea un serio problema ya que se provocan más patologías debido a su exceso, que a su déficit.

La vitamina D es necesaria para la calcificación normal del hueso y es un agente homeostático esencial para el control de la calcemia.

La presencia de parathormona es necesaria para que se produzcan las transformaciones químicas que se realizan en el organismo para obtener la forma activa de la vitamina D3 o dihidrocolecalciferol.

Cuando el nivel sérico de calcio es normal, disminuye la secreción de parathormona, esto a su vez disminuye la conversión de 25 OH D3 a 1,25 OH 2 D3 dihidrocolecalciferol.

Algunos preparados antirraquíticos, también llamados recalificantes, todavía de uso corriente, contienen cantidades de vitamina A y D que superan, en algunos casos hasta 1.000 veces por toma, la dosis requerida. Estos medicamentos se han fabricado presuntamente para tratar el raquitismo, y no para la falta de calcio.

Hay preparados que contienen 10.000 unidades de ergocalciferol por toma; ésta es una dosis para 100 gatos o para vitaminizar bien a un perro de 1.000 kg. Un preparado que contenga en 20 gotas 30.000 unidades de vitamina A, es lo indicado para 3.000 kg de perro.

Sin embargo, el calcio de la dieta debe ser adecuado, pues de lo contrario, aún con dosis elevadas de vitamina D, no pueden fijar en el hueso calcio que no es aportado en cantidades correctas. Además, se suma que estos preparados tienen también exceso de vitamina A, que, por sí mismo, conducirá a una rarefacción ósea generalizada.

Dosis superiores a las requeridas de vitamina D tienen un efecto descalcificante, actúa en forma similar a la parathormona o al hiperparatiroidismo.

Por lo tanto, al no tener la absoluta certeza de la carencia de estas vitaminas es más beneficioso prescindir de su uso que administrarlas incorrectamente.

La hipervitaminosis D se produce como consecuencia de su excesivo suministro, se presenta a cualquier edad y es reproducible clínica y experimentalmente.

El daño que ocasiona se debe a la movilización del calcio óseo hacia la sangre, lo que ocasiona trastornos óseos, articulares, depósitos de sales de calcio en tejidos blandos y riñón calcinoso.

Parathormona (PTH)

La PTH interviene en la homeostasis cálcica, manteniendo la concentración del calcio ionizado en niveles constantes en el líquido extracelular.

Regula las más leves fluctuaciones, corrigiendo inmediatamente el descenso del calcio plasmático. Además, es importantísima en el metabolismo óseo, específicamente en el proceso de resorción.

Se ha demostrado que la paratiroidectomía provoca descenso de la calcemia y aumento de la fosfatemia. Inversamente, el suministro de PTH produce hipercalcemia e hipofosfatemia.

El ritmo de secreción de la PTH está dado por la concentración del ión calcio en sangre. Una alta concentración de calcio sérico inhibe su secreción, y si ésta es baja, la estimula.

El nivel del calcio sérico depende del balance entre el calcio absorbido por el intestino y la resorción del calcio óseo, el calcio perdido por la sangre al depositarse en el hueso, y la excreción renal e intestinal.

La PTH produce una acción fosfatúrica muy importante para el mantenimiento de la calcemia. Hay una relación recíproca e inversa entre la concentración de fósforo sérico inorgánico y la concentración de calcio sérico.

La calcemia es inversamente proporcional a la fosfatemia y actúa directamente sobre el hueso, facilitando la resorción e inhibiendo su formación.

La resorción está asociada a la proliferación de osteoclastos y a la disminución de la actividad osteoclástica. La actividad osteoclástica se ve reflejada por un aumento de la fosfatasa alcalina.

Calcitonina

Esta hormona se produce en la glándula tiroides, y sus niveles dependen del yodo aportado en la dieta. Se podría decir que tiene una acción opuesta a la PTH: mientras esta última extrae calcio del hueso, la calcitonina lo deposita. La primera tiene una acción rápida, a fin de mantener la calcemia. La calcitonina actúa en la formación ósea y juega un rol importante en la modelación del esqueleto, más que en el mantenimiento de la calcemia.

Hiperparatiroidismo secundario nutricional (HPTSN)

El HPTSN ha recibido numerosos sinonimias tales como osteodistrofia fibrosa, osteogénesis imperfecta, osteoporosis idiopática familiar, osteoporosis juvenil.

Se denomina HPTSN a la patología ósea producida como consecuencia de una dieta pobre en calcio y con un contenido excesivo de fósforo. Referirse a ella como raquitismo es inadecuado, ya que conduce indefectiblemente a una terapéutica equivocada.

Tanto en el plano experimental como en el clínico, en animales y hombres paratoprivos, la terapia hormonal sustituta se realiza con altas dosis de vitamina D, ya que esta última y la parathormona tienen acciones similares.

Cuando a un paciente con HPTSN se le suministra un antirraquítico (vitamina D), para mejorar su calcificación, sólo se logrará empeorar el cuadro.

Como consecuencia del HPTSN, en el hueso se observa histológicamente una marcada disminución de la cortical, los vasos sanguíneos están dilatados y los fibroblastos llevan a los canales de Havers, esto configura el cuadro de una osteítis fibrosa y no de un raquitismo.

Cuando los pequeños animales son alimentados con dietas carentes de calcio o mal suplementadas, se evidencia radiológicamente el cuadro descrito como rarefacción ósea generalizada.

Si se estudiaran los huesos radiológicamente, la falta de calcio se hace evidente en los cuerpos de las vértebras lumbrosacras, pero el calcio se pierde en todo el esqueleto. En los huesos largos como el fémur, ocurre una reducción de la cortical con aumento del volumen de la cavidad medular y reducción del trabeculado óseo de los extremos.

Imágenes radiográficas nítidas y definidas, con corticales gruesas, se observan en huesos largos de animales sometidos a dietas con una correcta relación calcio-fósforo.

Con dietas carentes en calcio, los animales jóvenes presentan una cortical muy fina, debido a la resorción ósea generalizada. Ésta puede ser tan fina que crea un problema de técnica radiológica, ya que el

hueso, algunas veces, tiene una densidad semejante a la del músculo, resultando una imagen radiológica como una masa gris con pocos detalles de contraste.

En caninos

La relación Ca:P ideal para los caninos se encuentra entre 1,2 y 1,4:1.

En la práctica, es de suma importancia realizar prescripciones dietéticas correctas para que no se presenten trastornos, aunque sólo sean subclínicos.

El cuadro clínico que muestran los caninos no es tan espectacular, en la generalidad de los casos, como el que frecuentemente se observa en los felinos, muchos de los cuales llegan a situaciones límites.

En las razas de rápido crecimiento, tales como gran danés, ovejero alemán, boxer, etc., los cachorros vencen sus aplomos con un descenso de los carpos, dando la apariencia de que sus dedos son largos. También puede haber una curvatura anormal de los radios.

Sin embargo, si una vez realizada la corrección del calcio, los aplomos no se corrigen totalmente, deberán analizarse los aportes de vitaminas A y D.

Suele suceder que propietarios y criadores consideren descalcificado a un canino con dos dedos abiertos y buenos aplomos. Esto corresponde, generalmente, a una crianza en piso resbaladizo; la apertura de los dedos resulta de una adaptación tendiente a aumentar la superficie de apoyo.

Cuando existe la absoluta seguridad de que se está suministrando correctamente el calcio y las vitaminas A y D y aún subsisten las fallas, hay que considerar los otros elementos que hacen a un buen aplomo; como los tendones y ligamentos, en los que intervienen para su mejor estado, la vitamina C, el colágeno, los aminoácidos azufrados, etc.

En los graves problemas de aplomos también hay que considerar interurrencias debidas a intoxicaciones crónicas de plomo.

A veces, se pretende corregir con calcio problemas congénitos como xifosis, escoliosis o displasia de cadera.

En las razas pequeñas, es corriente observar adultos que a edad temprana pierden o se les aflojan las piezas dentarias, como consecuencia de una mala nutrición.

En un ensayo realizado con beagles mantenidos durante un año con una dieta de 0,1:1,2 de Ca:P, lo que en la práctica está representado por dietas 50% carne y 50% cereales, los animales mostraron al cabo de ese tiempo una progresiva pérdida del hueso alveolar con la caída de sus dientes.

Al indicar vitamina A, es necesario tener presente que los alimentos ya contienen vitaminas. El requerimiento diario de un adulto es de 99 U.I. por kilogramo de peso vivo, y el doble en cachorros.

La vitamina D no resuelve por sí sola los desajustes en relación a Ca:P; son necesarias 6,6 U.I. por kilogramo de peso por día en los adultos y 20 U.I. por kilogramo de peso por día en los cachorros. Una dosis elevada de esta vitamina producirá calcificación de los tejidos blandos, excesiva mineralización de los huesos, si hay mineral disponible; deformación de las piezas dentarias; retardo en el crecimiento, anorexia, riñón calcinoso, diarreas sanguinolentas, etc.

En los caninos jóvenes con HPTSN, además del problema de los aplomos, encontraremos un cuadro similar al que se describirá para los felinos.

En felinos

El cuadro signológico en los gatos con HPTSN no puede escapar a las observaciones. *Está representado por la imagen del mal denominado gato raquítrico, y su frecuencia es llamativa en nuestro medio.*

Hay que tener en cuenta que para que se produzca un HPTSN sólo hacen falta ligeros desajustes en la relación Ca:P y se puede desencadenar aún con una dieta cuya relación es de 1:2.

La aparición de esta patología depende de la dieta que recibe el cachorro desde el momento del destete hasta el año de edad. Ocurre en aquellos que están sometidos a monodietas cárnicas y son las que deberán suplementarse con calcio.

Un factor muy importante tanto para la prevención como para el diagnóstico de esta enfermedad, es identificar el tipo de ambiente en que vive el gato de consulta.

Si la dieta no está balanceada, por lo menos en su contenido de calcio, y vive en departamento, es casi invariable que sufrirá HPTSN.

Si en cambio, el animal tiene acceso a un jardín o parque donde pueda cazar y comer alimento natural, es factible que no presente ningún signo, pese a recibir cualquier dieta.

Signos clínicos

Los signos clínicos se presentan siempre mucho antes de la primera consulta. De la anamnesis surge indefectiblemente que son alimentados con dietas cárnicas, que no quieren tomar leche o toman muy poco agua, y que el animal tuvo alguna claudicación atribuida generalmente a un traumatismo.

Los signos clínicos son:

- a. Mal desarrollo corporal, con menor peso que el correspondiente por la edad.
- b. Dolor que se hace evidente en la columna lumbar, se exalta por palpación y constituye el signo más precoz. El dolor de los huesos asociado a mialgias altera la locomoción.
- c. Paresias o parálisis del tren posterior. Estos animales están nerviosos y fácilmente irritables; no se dejan tocar y pierden el apetito. Los cachorros no son lo juguetones que debieran ser por la edad.
- d. Deformaciones de columna (lordosis, xifosis, escoliosis y hasta compresión medular) y miembros.
- e. Malformación de las estructuras de los huesos de la cara que producirán dificultades respiratorias y pólipos nasales.
- f. Deformación y estrechamiento de la pelvis que llevará a la constipación y trastornos en el parto.
- g. Reblandecimiento de las costillas y esternón, con deformación de la caja torácica, que ocasionará dificultades respiratorias.

Es importante considerar que la vitamina A debe ser suministrada como tal, y no como provitamina, ya que los felinos no pueden transformarla.

Las dosis recomendadas son de 12.000 a 14.000 unidades por semana, lo que representa unas 2.000 unidades por día y por gato de 3 kg de peso.

En cuanto a la vitamina D, es preferible evitar su uso antes de suministrarla en forma incorrecta. Los gatos requieren unas 100 unidades por día.

Tratamiento

Es fundamental suplementar con calcio sólo cuando la dieta es carente, en estados como:

- a. Hiperparatiroidismo secundario nutricional (HPTSN)
- b. Crecimiento
- c. Preñez
- d. Lactancia
- e. Vejez
- f. Osteoporosis
- g. En la corticoterapia prolongada.

Aconsejamos suplementar con carbonato de calcio y las vitaminas A y D, utilizando preparados que las contengan en forma separada.

Método práctico

La suplementación con carbonato de calcio debe realizarse de la siguiente manera:

Por cada 100 gramos (una taza) se debe adicionar 500 mg de carbonato.

El carbonato de calcio se dosifica como suplemento de una dieta cárnica con exceso de fósforo, por lo que su cantidad deberá ser referida al tipo de alimento que recibe el animal.

Respecto a las vitaminas A y D, se deben indicar de acuerdo al peso vivo del paciente.

Por último, hay que tener en cuenta que si una vez iniciado el tratamiento no se obtienen los resultados esperados, será necesario indagar frente a nuestro cliente, para descartar frecuentes errores de interpretación y, por lo tanto, una mala dosificación.

Nota: para equilibrar la relación Ca:P en las dietas propuestas en este manual, considerar que:

0,100 g de carbonato de Ca contienen 0,040 g de calcio.
0,500 g de carbonato de Ca contienen 0,200 g de calcio.

Bibliografía

1. BUNCE, G. y otros: *The mineral requirements of the dog. Efecto de ciertos factores dietéticos sobre la deficiencia de magnesio.* J. Nutrition 8, 76-62.
2. *Canine and Feline Nutritional Requirements. Trends in nutrition.* Mod. Vet. Prac. April, p. 55, 1966.
3. COCK, R.: "Osteodystrophy in Siamese kittens." *Ve. Rec.* 71, 486, 1959.
4. FAGG, R.: "Osteodystrophy in Siamese kittens." *Vet. Rec.* 71, 707, 1959.
5. GERSHOFF, S. y otros: "Adaptation to different calcium intakes in dogs." *J. Nutrition*, 64; 303-314, 1957.
6. GUARDIOLA, M.: *Determinación de la capacidad de fijación cálcica por el hueso mediante el empleo de Sr.* Med. Esp. 67, 48-56, 1972.
7. HENDERSON, G. y otros: "An osteodystrophy in Siamese kittens." *Vet. Rec.* 71, 317, 1959.
8. HEULWEN Y SCOTT: *Nutrition of the cat: The influence of calcium and iodine supplements to a meat diet in the retention of nitrogen calcium and phosphorus.* Brut. J. Nutr. 15, 35-73, 1961.
9. HIOCO, D. y otros: "Traitement Des Descalcifications corticostéroïdiques par les hautes doses de calcium". *Revue du Rhumatisme*, 30, 428, 1963.
10. HOLLINGER, H. y otros: "A review of abnormal calcium and phosphorus metabolism. Hipercalcemia", *Cand. Med. Ass. J.*, 75, 941, 1956.
11. HUTTER, E.: *Calcificación y recalcificación en pequeños animales.* Laboratorio Hollyday-Scott S.A. Argentina, 1976.
12. HUTTER, E.: "Hipertiroidismo Sec. Nutric." *Rev. Soc. Med. Vet.*, 54, 6, 1973.
13. HUTTER, E.: "Calcificación y recalcificación." *Rev. AVEPA* N° 3, 1978, pág. 11-18; N°5, 1978, pág. 42-52.
14. JENKINS, K. y otros: "The mineral requirements of the dog. Phosphorus requirements and availability". *Nutrition*, 70, 235.
15. JENKINS, K. y otros: "The mineral requirements of the dog. 11 The relation of calcium, phosphorus and fat levels to minimal calcium and phosphorus requirements". *J. Nutrition*, 70, 241.
16. KIVER, P.: *Nutritional Requirements of the cats: SAC*, 631-633, 1962.
17. GOODMAN, L. y Gilman, A.: *The Pharmacological basis of Therapeutics*, 3° ed. The Macmillan Company. N.Y.
18. *Merck Veterinary Manual Third ED.* Merck. Co.
19. MORRIS, M.: *Nutrition and diet in small animal Medicina.* M. Morris Asoc. Denver, Colorado, 63, 134, 1960.
20. RISER, W.: "Juvenile Osteoporosis", *JAVMA*, 117-119, 1961.
21. SAVILLE, P. y otros: *Nutritional Secondary Hyperparathyroidism in a dog.* Cornell Vet. 59, 1969.
22. SCOTT, P. y otros: *The influence of a meat diet on the retention of nitrogen, phosphorus and calcium in growing kittens.* Dep. Phys Royal free Hospital of London.

23. SCOTT, P.: *A species difference in the response of the thyroid to addition of calcium and iodine to a meat diet.* Phys Royal free Hospital of London.
24. SCOTT, P. y Greaves, J.: "Nutrition of the cat. Calcium and iodine deficiency on a meat diet." *Brit. J. Nutr.* 15, 35-51.
25. SIEGEL, E.: *Endocrine diseases of the dog.* Lea y Febiger, 1977.
26. WILKINSON, G. T.: *Diseases of the cat.* Pergamon, Oxford.

Capítulo V

Hipervitaminosis A en los gatos

La hipervitaminosis "A" en la especie felina ocurre como consecuencia de la ingestión de altas dosis de esta vitamina por periodos de tiempo prolongados, produciendo lesiones óseas características, que por su localización más común reciben el nombre de espondilosis deformante.

Etiología

En el gato, los factores determinantes de esta afección son:

- a. una dieta principalmente a base de hígado;
- b. la suplementación, con fines terapéuticos, de altas dosis de vitamina A (menos frecuente).

Con el correr del tiempo el suministro en forma permanente y continua de hígado o vitamina A lleva al animal a las lesiones óseas características, dado el fácil acostumbramiento de esta especie a las monodietas, y la dificultad para apartarlos de ella cuando se indica modificarla.

Los requerimientos de vitamina A en un gato adulto, varían de 1.000 a 2.000 U.I. por día y la cantidad contenida en el hígado vacuno es muy alta (ver Tabla 3). Las conclusiones son obvias: un animal con una dieta de este tipo consume un exceso muy importante de vitamina A.

Experimentalmente, se comprobó que animales alimentados sólo con hígado sufrían signos de toxicidad, tales como pérdida de apetito, letargia, pelaje deslucido, poco tiempo después de iniciada la experiencia; y las primeras lesiones óseas aparecían entre la 4ª y 31ª semana.

Fisiopatología

La vitamina A tiene un papel importante en el crecimiento, maduración y remodelación del hueso, por lo tanto, en el caso de la hipervitaminosis se observarán alteraciones de estos mecanismos que se manifiestan por:

- a. Disolución y destrucción de la matriz cartilaginosa y ósea, posiblemente por el escape de las enzimas lisosómicas proteolíticas, desde los condroblastos y osteoblastos.
- b. Cambios degenerativos en los osteoblastos que forman el hueso cortical y producen osteones de reducida capacidad para afrontar situaciones límites. *La neoformación de tejido óseo constituye la exostosis característica en las zonas del esqueleto que sufren mayores esfuerzos.* Este mecanismo se ve exacerbado por el traumatismo y también parece representar un factor predisponente importantísimo en la patogénesis de las lesiones cervicales, debido al constante movimiento del cuello que efectúan los gatos durante la limpieza de su pelaje.

Aunque las dietas a base de hígado poseen una relación desbalanceada entre el calcio y el fósforo, ello no impide el desarrollo de lesiones hiperostósicas; la falta de calcio es otro factor a tener en cuenta al realizar el tratamiento de estos animales.

Signología clínica

Los animales afectados de espondilosis cervical deformante sufren claudicación de uno o más miembros, localizada principalmente en los anteriores; y anquilosis cervical.

En los casos más avanzados pueden ocurrir signos neurológicos como hiperestesia o anestesia de la zona cervical y base del cráneo o bien parálisis periférica por compresión de las raíces nerviosas medulares a causa de la exostosis.

Los animales con anquilosis cervical y de los miembros anteriores manifiestan una serie de características, propias de tal patología, como la clásica posición de canguro que adoptan al sentarse, descuido en la atención del pelaje y atrofia muscular.

Es importante en estos casos el deterioro del estado general del animal, aún cuando se alimente adecuadamente.

Diagnóstico

En muchos casos, el dueño señala un letargo progresivo y la falta de deseos de jugar o cazar de su animal. Su examen físico revela limitaciones de los movimientos articulares en el cuello y miembros, que hará sospechar de esta patología y motivará a preguntar sobre los hábitos alimenticios del paciente, que en el caso de una dieta a base de hígado confirmará la sospecha.

No obstante, la indicación de una placa radiográfica será de utilidad para poner en evidencia el compromiso osteoarticular y hacer un pronóstico adecuado.

Las alteraciones óseas halladas por medio de la radiología dependerán de la evolución de la enfermedad. Las primeras zonas de osificación anormal se detectan en las vértebras cervicales, extendiéndose a las torácicas. Las lesiones más tardías se localizan en las articulaciones del codo, hombro, esternones, cartílagos costales, cadera, y vértebras lumbares; las articulaciones distales raramente se ven afectadas.

Mediante la evidencia radiológica se demuestra que las lesiones hiperostósicas se localizan a nivel de la inserción de ligamentos y tendones, corroborando así la base traumática de estos cambios. Además, el depósito de este hueso neoformado se produce sin afectar al preexistente, aunque se han comprobado áreas de osteoporosis en algunos huesos largos.

A nivel cervical, la espondilosis se asienta sobre el arco y porción lateral de las vértebras, alteración que lleva a la oclusión de la salida de los nervios radiculares, produciendo zonas de hiperestesia o anestesia.

Acompañando las lesiones óseas descritas, existen otras afecciones sistémicas menos severas tales como:

- a. La caída de piezas dentarias:** ocurre en animales que desde jóvenes fueron alimentados con monodietas a base de hígado y por largos periodos de tiempo. La causa de ello es la osteodistrofia fibrosa producida por la anormal relación Ca:P que posee este alimento; esto lleva a la reabsorción ósea progresiva y al reemplazo de la lámina dura por tejido fibroso, que deja como saldo un alvéolo dentario de inadecuada amplitud.
- b. Lesiones en la piel:** se producen dermatitis pruriginosas debidas al exceso de vitamina A y a la falta de conservación del manto piloso a causa de la ausencia del lamido, que realiza el animal normalmente para su limpieza y que no efectúa cuando existe dolor o restricción de los movimientos de la cabeza y del cuello.
- c. El hígado y el riñón:** son el sitio de almacenamiento de la vitamina A, sus excesos se encuentran en las células de Küppfer o macrófagos periportales y en los hepatocitos periportales, lo que conduce con el tiempo a la degeneración grasa de este órgano.

A nivel renal se ha comprobado también la existencia de una infiltración grasa, que se inicia en las células tubulares, las que luego de romperse dejan en libertad a los glóbulos grasos, los cuales forman coalescencias y quistes que se acompañan de infiltración mononuclear y fibrosis intersticial.

Tratamiento

La base del tratamiento es brindar al animal una dieta estrictamente balanceada, en la que, además de respetar los requerimientos nutricionales, esté ausente el hígado, la leche, o cualquier otro alimento rico en vitamina A.

Sólo con un manejo dietético adecuado se puede mejorar el cuadro clínico, siempre y cuando no existan graves anquilosis. Es decir, que en los casos breves la restricción del hígado o de la fuente exagerada de vitamina A, produce la lenta regresión de las lesiones al cabo de un año.

En los pacientes graves, con severas anquilosis, no hay modificación alguna del cuadro con la restricción de vitamina A, pero sí es posible detener la evolución de éste con un adecuado manejo dietético. Se recomienda en estos casos el uso de glucocorticoides; los resultados son aleatorios, obteniéndose a veces sólo una mejoría en el estado general y aumento del apetito.

Capítulo VI

Requerimientos nutricionales para perras reproductoras

Introducción

La reproducción es, desde el punto de vista fisiológico, una función que requiere un gran esfuerzo orgánico, por lo tanto, su éxito dependerá en buena medida del correcto nivel nutricional de la madre.

Lógicamente, este objetivo se debe plantear desde que la perra es cachorra, para que llegue a la edad reproductiva con un desarrollo corporal completo y suficientes depósitos de grasa como reserva energética.

Los requerimientos nutricionales en el momento del servicio son similares en cantidad y calidad a los de mantenimiento. Las hembras mal alimentadas pueden sufrir alteraciones en la ovulación o posteriormente reabsorciones fetales. Las deficiencias nutricionales se hacen más evidentes en el periodo de la lactancia que durante la preñez.

También la salud de los cachorros recién nacidos está en relación directa con el nivel nutricional de la madre, ya que la función hipofisaria del neonato depende de una correcta alimentación durante la gestación.

Alimentación preservicio y servicio

Los requerimientos nutricionales durante el periodo de preservicio deben ser iguales a los de mantenimiento, ya que el sobrepeso disminuye la producción de óvulos y posteriormente aumenta las probabilidades de distocias.

Es aconsejable que dos o tres semanas antes de la época calculada para el estro, se aumente el aporte energético en un 5 a 10% sobre el nivel de mantenimiento, en los animales con peso corporal normal, por medio de la adición de alimentos más calóricos.

Por ejemplo, para una hembra de 10 kilos de peso los requerimientos energéticos de mantenimiento son de 750 kcal/día, mientras que en el preservicio serán de unos 790-825 kcal/día.

Esto estimulará la aparición del estro y aumentará el porcentaje de óvulos, pero la sobrealimentación deberá interrumpirse una vez realizado el servicio, para retornar a niveles de mantenimiento durante la primera etapa de la preñez. De continuar con esta sobrealimentación durante dicho periodo, podría influir negativamente en el desarrollo embrionario.

Alimentación durante la gestación:

- a) *Requerimientos proteicos*
- b) *Requerimientos lipídicos*
- c) *Requerimientos de hidratos de carbono*
- d) *Requerimientos de vitaminas y minerales*

Durante las primeras cinco semanas de gestación, el útero grávido y el desarrollo fetal no causan un considerable aumento en el peso corporal de la perra, pero a partir de ese momento, el aumento de peso es rápido y dependerá directamente de los fetos. Aunque también aumentan de tamaño el útero y las mamas.

Por ejemplo, fetos que a los cuarenta días miden 55 mm, pesan 15 gr; diez días después miden 115 mm y pesan 90 gr. Casi todo el desarrollo de los fetos se produce a partir de la finalización del primer mes. El pico máximo ocurrirá en la séptima semana e irá disminuyendo hacia el parto.

Tabla 10: Requerimientos energéticos de la hembra gestante (kcal/día)

1-4 semanas	5ª semana adicionar 10%	6ª semana adicionar 10% al anterior	7ª a 9ª semana adicionar 5% al anterior
igual kcal de mantenimiento	+ 10% de mantenimiento	+ 20% de mantenimiento	+ 25% de mantenimiento

Ejemplos de los requerimientos energéticos para un canino hembra de 10 kg de peso: En mantenimiento 750 kcal/día y en gestación:

- 1ª a 4ª semana de 750 kcal/día
- 5ª semana de 825 kcal/día
- 6ª semana de 910 kcal/día
- 7ª a 9ª semana de 955 kcal/día

Es decir que en el momento del parto recibirán un 25% más que en el momento del servicio.

a) Requerimientos proteicos

Los requerimientos proteicos para una hembra en gestación no han sido bien determinados pero recibirán como mínimo un 25% de proteínas, expresados en materia seca, o sea un 6,25% (CSS). Generalmente, los alimentos balanceados secos contienen un 20 a 22% de proteínas, y los enlatados un 5,5%.

La cantidad del alimento es de mucha importancia, no sólo debe contener los porcentajes señalados sino también los aminoácidos esenciales, ya que si hubiera un déficit de lisina, por ejemplo, se altera la relación hígado-cerebro fetal y consecuentemente el riesgo de muerte neonatal.

Para la hembra gestante se recomienda mantener altos los niveles proteicos, lo que se logra no sólo balanceando bien una dieta, sino utilizando ingredientes con proteínas de buena calidad.

En caso de que en las dietas se incluyan proteínas de origen vegetal, éstas deberán ser suplementadas con los aminoácidos carentes: (histidina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, trionina, triptófano, valina) ya que la deficiencia de aminoácidos actuaría sobre la secreción y liberación de gonadotrofinas, provocando el nacimiento de cachorros pequeños, enanos e inmaduros en su desarrollo.

b) Requerimientos lipídicos

La cantidad de grasa necesaria en estas dietas debe ser mayor que en el periodo de mantenimiento, un contenido de un 7 a 9% de la materia seca, es decir, aproximadamente un 2% (CSS) con un contenido en ácido linoleico no menor del 2% de la MS, de lo contrario, influirá negativamente en la ovulación y desarrollo fetal.

c) Requerimientos de hidratos de carbono

Se aconseja que su aporte no exceda el 65% del total de la caloría de la dieta.

Algunos alimentos balanceados comerciales señalan en sus fórmulas que contienen cantidades adecuadas de proteínas, grasas e hidratos de carbono para un animal en mantenimiento, por lo que sus valores no cubren las condiciones para el fin propuesto.

En iguales condiciones, las hembras preñadas y alimentadas con dietas caseras de alto contenido en cereales y proteínas, producen menor número de cachorros por lechigada y una reducción de su viabilidad.

d) Requerimientos de vitaminas y minerales

La suplementación con vitaminas puede ser necesaria en algunas situaciones, ya que los alimentos comerciales que han sido almacenados por largo tiempo, en condiciones inadecuadas, presentarán deficiencias en vitaminas liposolubles. La deficiencia de vitamina E por falta de aporte, o por la oxidación y rancidez de las grasas, inducirá el desarrollo de cachorros con debilidad muscular, miodegeneración, o anemias con hemorragias en pericardio, pulmones y cerebro. También afectará la reproducción, pues falla la implantación embrionaria uterina. La deficiencia de vitamina A ocasionará abortos, reabsorciones fetales y muertes perinatales, que son bastante frecuentes.

Durante la preñez aumentan las necesidades de vitaminas del complejo B, sobre todo de tiamina.

En cuanto a la vitamina D y el calcio, los problemas surgen a veces por excesos y otras por carencias. El exceso de vitamina D puede provocar calcinosis tisular, cierre prematuro de las líneas de sutura craneana, estenosis supra valvular y muerte de los cachorros por movilización del calcio de los depósitos naturales hacia órganos como el riñón (nefrocalcinosis).

Un aporte excesivo de calcio puede inducir a una deficiencia de magnesio y de zinc, lo que aumentará la inercia uterina en el parto y producirá una subinvolución endometrial en el puerperio.

La carencia de zinc también afecta la síntesis proteica materna, resultando cachorros de menor tamaño, con inmadurez. Por lo tanto, es importante cuidar que la relación Ca:P sea adecuada.

Alimentación durante la lactancia

Quizás el mayor esfuerzo en la vida de una perra lo constituya la producción láctea para la alimentación de una camada. La lactación es la mayor prueba fisiológica a la que se puede someter la evaluación de un alimento para un fin determinado.

Es conveniente que en los días posteriores al parto la perra tenga un peso entre un 5 a 10% por encima del habitual, así estará en mejores condiciones para este periodo; son válidas todas las consideraciones cualitativas sobre los requerimientos hechas para el último tercio de la gestación. Las diferencias son cuantitativas y pueden alcanzar valores de hasta 200 a 300% sobre las necesidades de mantenimiento de un adulto.

Tabla 11: Requerimientos energéticos de la hembra en lactancia (kcal/día)

Peso	1ª semana	2ª semana	3ª a 4ª semana	5ª semana
kg	Adicionar 20% a última semana de gestación	Adicionar 35% al anterior	Adicionar 50% al anterior	Disminuir 50% de la anterior
Calculado desde la última semana de gestación				

*Requerimientos energéticos de las hembras en lactancia
(Expresado en múltiplos respecto de los valores de mantenimiento)*

1º semana	2ª semana	3ª-4ª semana	5ª semana
	1,5	2	3
			1,5

La producción láctea va en aumento, alcanzando su pico en la 4ª semana, a partir de la cual comienza a descender hasta el destete, que deberá realizarse entre la 5ª y 7ª semana.

Si los nutrientes ingeridos no cubren los requerimientos energéticos, la perra utilizará sus reservas orgánicas, con la consiguiente pérdida de su peso corporal y reservas proteicas.

Estos altos requerimientos se deben a los gastos ocasionados por la intensa producción láctea, se puede recomendar una dieta como la llamada "alta energía".

Para compensar esta pérdida de energía es imprescindible adicionar 200 kcal, por kilo de peso de la camada, a la dieta normal de la madre. Tomemos como ejemplo una hembra ovejero alemán de 30 kilos de peso con 6 cachorros cuyo peso total a las 4 semanas es de 14 kilos:

Los cachorros necesitan 200 kcal/kg/día, es decir, un total de 2.800 kcal/día.

La leche de la perra contiene unas 1.200 kcal por litro, por lo que ella tendrá que producir 2,3 litros de leche diarios para alcanzar las calorías necesarias para sus cachorros, hay que observar el enorme volumen líquido que la madre deberá tomar.

Se supone que los cachorros utilizan sólo el 75% de la energía calculada, por lo que se debe adicionar un 25% más de calorías, es decir, 3.500 kcal/día, que la madre cede a través de la leche. A las pérdidas energéticas por la leche deben sumarse los requerimientos energéticos propios para mantenimiento; resultan 5.200 kcal/día, lo que representa 3 veces más sus requerimientos basales.

En cuanto a las proteínas, un 30% de materia seca (MS) O SEA 7,5 (CSS), es lo adecuado para una óptima lactancia. Pueden utilizarse dietas comerciales que se suplementarán con proteínas de buena calidad hasta llegar al requerimiento exigido.

La concentración necesaria de grasa, o una cantidad algo mayor que la señalada para el parto, evitará la utilización de las proteínas como fuente de energía.

Es necesario considerar la concentración calórica del alimento utilizado y su frecuencia de suministro, o bien dejar el alimento en forma permanente para que la perra coma ad libitum.

En la práctica, puede utilizarse un balanceado comercial seco, si es posible el de mayor concentración calórica, y un aporte calórico adicional necesario, calculado para que la madre no pierda peso durante la lactancia; por el contrario, en hembras con camadas limitadas hay que considerar también la cantidad de alimento, su exceso podría provocar obesidad.

Entre la 4ª y 5ª semana post parto, cuando la leche deja de ser la única fuente de alimentación para los cachorros, los requerimientos de la madre disminuyen.

El nivel de la ingesta se podrá mantener en un 20% más durante 2 a 3 semanas si fuera necesario.

Parámetros para evaluar el nivel nutricional de la hembra en reproducción

Se considerarán algunos de los parámetros que pueden guiar al veterinario a detectar deficiencias nutricionales, tanto en la madre como en los cachorros.

- El estado general de la perra se refleja por un manto piloso y la piel en excelente estado, y por la ausencia de infecciones sistémicas asociadas y subclínicas que se evidencian por una secreción ocular mucopurulenta.
- Valores inferiores a 10 mg% de hemoglobina y 5mg% de proteínas séricas en las hembras son incompatibles con la supervivencia de los cachorros.
- Con un buen nivel nutricional durante la preñez, la perra deberá tener un peso post parto de 5 a 10% superior al peso preservicio. Si durante la gestación pierde peso, se puede presumir que está

enferma o mal alimentada; con seguridad presentará problemas durante la lactancia y sus cachorros nacerán débiles o aumentará el porcentaje de muertes perinatales.

- d. Un correcto plan alimentario incide en el número de óvulos producidos y en el buen desarrollo embrionario, aumentando el número de cachorros por camada.
- e. Se deben pesar los neonatos y comparar con el estándar de su raza, esto aporta un dato necesario para juzgar si la alimentación durante la gestación fue correcta.
- f. Un peso subnormal indicará fallas en los aportes nutricionales para el desarrollo fetal, y cabe sospechar que la dieta suministrada contenía un exceso de grasas o hidratos de carbono, con inadecuada cantidad de proteínas. Esto lleva a que el hígado, bazo, y tejidos musculares del feto tengan menor peso.
- g. La cantidad y la calidad de la leche producida se refleja inmediatamente en el ritmo de crecimiento de los cachorros durante el primer mes de vida; que también se juzgará por pesadas, desde diarias a semanales.

Bibliografía

1. GAIMES: *Basic Guide to canine nutrition*. 4ª ed.
2. GAIMES: *Basic guide to canine nutrition*. 5ª ed.
3. KRONFELD, D.S.: *Canine and feline nutrition*.
4. MOSIER, J.: *Nutritional Recommendations for gestation and lactation in the dog*. *Vet. Clinics of N. A.* Vol. 7, N° 4, nov. 1977.
5. MOSIER, J.: *Nutritional considerations in canine reproduction*. *Nordens News*. 1979.
6. Sheffy, R.: *Feeding Puppies and Bitches, Canine Nutrition*. University of Pennsylvania.

Dieta I: Alta energía

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
11003	Bal Cachorro (tipo)	18,00	65	1,26	4,50	1,08	9,18	0,54	1,44	0,306	0,162
12001	Agua	48,00		48,00							
1301	CSG-Bovina	18,00	53	10,38	2,88	4,57			0,16		0,036
4021	Ricota	10,00	16	7,30	1,25	1,10	0,26		0,09	0,040	0,010
10001	Huevo entero	5,00	7	3,76	0,56	0,49	0,13		0,04		0,010
8001	Aceite	1,00	8			0,99					
		100,00	149	70,70	9,19	8,23	9,57	0,54	1,73	0,346	0,218
	Materia seca				31,36	28,08	32,66	1,84	5,90	1,180	0,744

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Dieta II: Alta energía, 3 componentes

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
1201	CSG-Bovina	42,00	102	26,08	7,85	7,64			0,42		0,084
2001	Arroz hervido	52,00	42	41,08	0,88	0,05	9,77		0,20		
10001	Huevo entero	6,00	8	4,51	0,67	0,58	0,16		0,05		0,012
		100,00	152	71,67	9,49	8,27	9,93		0,67		0,096
	Materia seca				33,18	29,19	35,05		2,36		0,338

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Nota: Es una dieta incompleta en nutrientes.

Dieta III: Alta energía más completa

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
11003	Bal Cachorro (tipo)	10,00	36	0,70	2,50	0,60	5,10	0,30	0,80	0,170	0,090
12001	Agua	23,00		23,00							
1201	CSG-Bovina	24,00	58	14,90	4,48	4,36			0,24		0,048
2001	Arroz hervido	22,00	18	17,38	0,37	0,02	4,13		0,08		
10001	Huevo entero	5,00	7	3,76	0,56	0,49	0,13		0,04		0,010
4021	Ricota	15,00	24	10,95	1,87	1,65	0,39		0,13	0,060	0,015
8001	Aceite	1,00	8			0,99					
		100,00	151	70,69	9,78	8,11	9,75	0,30	1,29	0,230	0,163
	Materia seca				33,36	27,66	33,26	1,02	4,40	0,784	0,556

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Capítulo VII

Requerimientos nutricionales y cuidado de los cachorros

Introducción

Los animales de compañía dependen de los seres humanos para obtener sus alimentos, y por eso se debe poner especial atención en suministrar los nutrientes en los niveles y las combinaciones correctas.

El cachorro, en los primeros días de vida, tiene su primera crisis de adaptación dado que está fisiológica y neurológicamente inmaduro. Es fundamental que el profesional realice indicaciones precisas respecto a la alimentación y a las condiciones ambientales a las que será sometido el cachorro, ya que es muy importante que la temperatura corporal no sea inferior a sus niveles de seguridad. Una segunda crisis ocurrirá durante el periodo de destete.

La supervivencia de los cachorros depende del manejo adecuado de dos situaciones igualmente importantes:

- a. Temperatura ambiental*
- b. Alimentación*

Temperatura ambiental

Los cachorros, durante los primeros 15 días de vida son poiquiloterms. Los procesos hormonales y neurológicos responsables de la regulación térmica aún no están maduros.

Las condiciones ambientales desfavorables son, por lo tanto, la causa más importante de muerte neonatal en la crianza domiciliaria y criaderos mal organizados, no así en los animales que viven en libertad. Estos son los cachorros "apagados", mal llamados "cachorros rechazados o aplastados", que por falta de calor ambiental adecuado dejan de mamar, pierden energía y quedan atrapados bajo la madre.

Dado que recién en la segunda semana de vida comienzan a desarrollar los sistemas de regulación térmica, durante estas tres primeras semanas la temperatura corporal es mantenida por conductancia, por lo que el cachorro debe recibir el calor de su madre y estar en un medio en el cual éste no se pierda o se deberá proveer una temperatura ambiente de por lo menos 28° C, disminuyendo 2° C en la segunda semana, y llegando a 22-23° C en la tercera semana de vida.

Un cachorro apagado quizá se pueda recuperar, para ello se deberá proveer temperatura, en forma de baños de agua, horno o estufa a 37° C.

Además, se suministrará glucosa al 5-10% por vía oral, y finalmente se deberá colocar a este y a los otros cachorros en un ambiente adecuado.

Alimentación

Los cachorros tienen un rápido crecimiento ya que duplican su peso de nacimiento en la primera semana, lo triplican en la segunda, y lo cuadruplican en la tercera semana de vida.

En consecuencia, requieren nutrientes con altos aportes de energía, proteínas de una digestibilidad superior al 80% y todos los aminoácidos esenciales.

Estas condiciones son de vital importancia para un organismo en rápido crecimiento.

Los lípidos constituyen su fuente de energía y la reserva energética, siendo esencial la incorporación del ácido linoleico. *En la dieta de los cachorros, un exceso de grasa se manifiesta rápidamente por heces color verdoso, incluso pueden ocurrir enteritis.*

Los hidratos de carbono son la principal fuente energética utilizable, por lo tanto, no deben faltar en la dieta.

Dada la importancia que tiene el calostro para el cachorro, es recomendable que ante determinadas situaciones como partos distócicos, se asegure que la camada lo reciba dentro de las primeras 12 horas.

Para una crianza bien organizada, se deberá realizar durante la primera semana controles diarios de peso, para ver si desarrollan normalmente, y, en lo posible, en forma comparativa con los estándares de la raza. Estos deben incrementarse en un 5 a un 10%; en caso de que alguno de ellos no alcance el nivel adecuado deberá ser controlado, en busca de alguna enfermedad, y a los alimentados en forma natural suplementarlos con leche maternizada.

En la tercera semana de vida, que coincide con el inicio de la irrupción de las piezas dentarias, se puede comenzar con la incorporación de alimento sólido.

No es conveniente un cambio brusco de una alimentación láctea a una dieta sólida. Se aconseja realizar una adaptación progresiva, de lo contrario ocurrirá una pérdida en la ganancia de peso o ritmo de crecimiento, como consecuencia de la falta de adecuación del aparato digestivo. Recién alrededor de la sexta semana, a partir del destete paulatino, se podrá suministrar una dieta exclusivamente sólida.

En condiciones normales, a partir de los 21 días de edad de los cachorros, es conveniente ofrecer pequeñas cantidades del mismo alimento que recibe la madre, repartido en varias tomas diarias.

Dado que los requerimientos nutricionales de los cachorros, por kilogramo de peso al destete, pueden ser hasta el doble de lo que necesita un adulto, es incorrecto suministrar el mismo alimento, ya que para cubrir sus necesidades, el cachorro deberá consumir un mayor volumen, cuya consecuencia serán disfunciones digestivas.

Tabla 12: Requerimientos energéticos estimados para cachorros

Semana	kcal/kg/día
1	120 -130
2	140 – 150
3	160 – 170
4	180 – 200

Es un error considerar que el cachorro requiere durante todo el tiempo que dura esta etapa el doble de calorías que el adulto. Lo cierto es que un cachorro, hasta alcanzar el 40% de su peso adulto, necesita el doble de calorías, pero a partir de este peso, y hasta alcanzar el 80% de su peso adulto, requiere solo 1,5 veces más.

Los alimentos deben adecuarse a los requerimientos calóricos, según la edad del animal. Esto se logra administrando, en forma paulatina, una dieta correctamente balanceada o un balanceado comercial con alta densidad calórica por kilo de peso.

Los déficits, frecuentes en la alimentación de los cachorros, son altamente peligrosos ya que están relacionados con la formación de anticuerpos, y la predisposición a enfermedades infecciosas. Además, con dietas inadecuadas no pueden desarrollar sus aptitudes de acuerdo a su potencial genético.

Administración del alimento

a) Método de las raciones fraccionadas

En general, los cachorros de hasta 3 meses deben recibir la cantidad total del alimento calculado, dividido en tres o cuatro raciones diarias.

El tránsito intestinal varía entre 2 a 6 horas, dependiendo de la cantidad de fibra bruta, de la cocción de los hidratos de carbono, y de la calidad de las proteínas. Los alimentos servidos con una consistencia semi-líquida o pastosa deben administrarse cuatro veces al día, y los sólidos tres veces.

A medida que el cachorro crece, los requerimientos nutricionales disminuyen y la cantidad de ración se suministrará de acuerdo a lo aconsejado para adultos. Como orientación se tomará:

3 meses	4 veces al día
6 meses	3 veces al día
12 meses	1 a 2 veces al día

Estas normas varían de acuerdo al tiempo en que las distintas razas alcancen la madurez, que será entre los 7 meses para los de menor talla, y a los 2 años para los de mayor desarrollo corporal.

b) Método de autorregulación:

Es fácil implementar en los cachorros cuya madre se encuentra bajo este régimen alimenticio, ya que pueden ir incorporando pequeñas porciones del alimento balanceado seco que recibe ésta, e incrementarlo de acuerdo a sus requerimientos.

Leche maternizada

Cuando un cachorro o lechigada no pueden recibir el alimento de su madre, es conveniente que el veterinario recurra a las leches maternizadas, cuya composición deberá ser lo más semejante posible a la de la perra. Para recomponer esta fórmula se debe conocer la composición de ella. Su estimación es difícil ya que tiene diferencias en el tiempo y varía según los distintos autores.

Cuadro 3: Composición de las leches de vaca y perra

	Vaca			Perra		
	MH	%	MS	MH	%	MS
Calorías	59,120			120,000		
Humedad	88,300		0,00	77,200		0,000
Proteínas	3,100		26,49	8,100		35,520
Grasas	3,000		25,64	9,800		42,980
H. Carbono	4,800		41,02	3,500		15,350
Calcio	0,128		1,09	0,280		1,228
Fósforo	0,087		0,74	0,220		0,964

Método de suministro

Una forma correcta de suministrar la leche artificial, hasta que el cachorro cumpla alrededor de las 3 semanas de vida, es utilizando una mamadera provista de tetina de goma intercambiable.

No hay una norma estricta respecto al número de tomas diarias del alimento, pero se calcula aproximadamente entre 4 a 6 tomas, dependiendo de las exigencias de la lechigada en particular.

Un cachorro huérfano toma un 25% a 30% de su peso en leche maternizada. Ésta es una estimación teórica, ya que un cachorro sano ingiere hasta cubrir sus requerimientos. Este valor sirve como guía para estimar el volumen a prepara en general y para cada mamadera. El biberón debe permitir que la leche salga en forma de goteo lento; el cachorro debe ser mantenido en posición en decúbito esternal, casi horizontal, sujetando su cabeza entre los dedos índice y pulgar.

Hay que evitar el suministro rápido, cuidando de no producir falsa vía; de ocurrir esto, el resultado será una neumonía por aspiración entre las 12-24 horas posteriores, con gran peligro de muerte.

Si durante el suministro, el cachorro comienza a eliminar leche por los ollares, se retirará inmediatamente la mamadera y tomándolo entre las palmas de las manos, colocando su cabeza entre los dedos índice y mayor, el operador levantará las manos por sobre su cabeza y luego las bajará bruscamente, formando un semicírculo hacia la entrepierna.

Esta maniobra que hará expulsar la leche por fuerza de gravedad, hacia la tráquea y las fauces, deberá repetirse 2 o 3 veces.

Es de suma importancia estimular la micción y defecación del cachorro, imitando a la madre. Para ello se recurrirá a un algodón embebido en agua tibia y se lo pasará por la zona genital luego de cada mamada.

También es importante activar la circulación del cachorro masajeando los flancos y el lomo.

Si el cachorro está muy débil o hipotérmico no es aconsejable alimentarlo con mamadera, sino por medio de una sonda buco o nasoesofágica, acoplada a una jeringa.

Los cachorros con una piel de aspecto seco indican un ambiente muy seco y con alta temperatura.

Alimentación artificial

Durante la preparación de la alimentación artificial, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- a. *Los elementos que se utilizan deben estar bien lavados, en lo posible esterilizados.*
- b. *La leche debe estar homogeneizada y entibiada a temperatura corporal.*

Para evaluar el aprovechamiento de esta alimentación, los cachorros deberán ser pesados diariamente y se verificará su correcto desarrollo.

La observación de la materia fecal permitirá evaluar si el alimento no es adecuado. Esto se podrá determinar a través de la consistencia y color de las heces. Normalmente, son de color amarillo pálido, por el alto contenido en desechos lácteos. Generalmente, la sobrealimentación, el exceso de lactosa o de grasa producen cuadros diarreicos con heces de color verdoso.

Estos inconvenientes se controlan administrando 6 gotas de leche de magnesia para cambiar el pH intestinal, y glucosa en agua por vía oral, durante las 24 horas siguientes. Se retorna a la dieta normal en forma paulatina, verificando el color de la materia fecal.

Si se sospechara un proceso bacteriano, deberá indicarse un antibiótico que actúe sobre la flora intestinal.

El balance hídrico de los cachorros se evalúa a través de la orina. El volumen producido debe ser el mismo en periodos de tiempo iguales.

La coloración normal de la orina es ámbar pálido, incluso a veces incolora.

Debe prestarse mucha atención a los cambios en su aspecto y no aceptar como normales coloraciones amarillo fuertes o naranjas.

Si la orina es escasa y de color intenso, indicará que el cachorro no recibe la cantidad de agua necesaria, en consecuencia se deberá suplementar, adicionándola a la fórmula artificial, en forma separada.

Si el cachorro elimina orina en forma excesiva, deberá reexaminarse la concentración de la leche artificial, para evitar el exceso hídrico.

Bibliografía

1. BAIMES, F.M.: *Milk substitutes and han rearing of orphan puppies and kittens*. J.S.A.P. 22: 555-578, 1981.
2. BREAZILE, J.: E.D.V.M.; Ph D.: *Neurologic and Behavioral Development in the puppy*; V.C.O.N.A.F.
3. COLLINS: *Guide to dog nutritions*.
4. KELLOG, W.K.: Co Battle Creek, Michigan (USA) Raiston Purina Co General Foods Corporation. *Gaines Dogs Foods*.
5. KIRK, R. W.D.V.M. an R.L.; SIFFERMAN, D. V.: *Preventive pediatric programs for the growing puppy*.
6. KRONFELD, D.S.: "Feeding, nutrition and gastrointestinal disorders", in Anderson NV (ed) *Veterinary Gastroenterology*. Philadelphia. Lea & Febiger, 1980.
7. LEWIS, L.D.: *Optimal Dietary legels of protein, phosphorus, calcium, sodium and magnesium*. Proc. 3rd. Annu Pet Food Inst. Tech. Sem. 1982.
8. MAPLAOFT, R.J.; SCHUTTE, A.P.; COUBROUGH, T.R.; et al. "The perinatal period of dogs", *J. South Afric. Vet.*
9. MOSIER, J.E.: "Feding puppies and dog under stress conditions", *Gaines Progress Spring*, 1977.
10. MOSTER, D.V.M. – V.C.O.N.A.F. 1978. *The puppy from birth six weeks*.
11. PAYNE, P.R.: *Assessment of the protein values of diets in relation to the requeriments of the growing dog. Canine and Feline Nutritional Requirements*. London, Pergamon. Press.
12. RICHARDSON, R.C.: *Diseases of the growing puppy*. V.C.O.N.A.F., 1978.
13. ROMSOS, D.R.: "Carbohydrate metabolism in the dog". *Proc. 2d. Annu Pet Food Inst. Tech. Sem.*, sept. 1981.
14. SHEEFY, D.V.M.: "Nutrition and Nutritional Disorders", *Veterinary Clinics of North America*. February, 1978.
15. Sokolowski, F.V.M. Ph D.: "dietary Management of the dogs", *Continuing Education Vol. 4*, 1982.

Dieta: Leche perra maternizada Hutter

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
4001	Leche de vaca	79,00	46	69,75	2,44	2,37	3,79		0,63	0,079	
4011	Crema de leche 45%	10,00	41	5,01	0,19	4,50	0,26		0,04		
10003	Huevo yema	4,00	13	2,05	0,64	1,16	0,08		0,06	0,004	0,016
4012	Manteca	2,00	14	0,32	0,01	1,65	0,01				
4041	Secalbum (*)	5,00	19	0,25	4,50				0,25	0,075	0,075
		100,00	133	77,38	7,78	9,68	4,14		0,98	0,158	0,091
	Materia seca				34,39	42,79	18,30		4,33	0,698	0,402

Relación calcio-fósforo óptima para esta etapa.

(*) Disolver en forma lenta, utilizando agua tibia. Si se forman grumos, tamizarlo.

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Dieta: Leche de perra clásica Björck

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
4001	Leche de vaca	90,00	53	79,47	2,79	2,70	4,32		0,72	0,090	
4011	Crema de leche 45%	8,00	33	4,00	0,15	3,60	0,20		0,03		
10003	Huevo yema	2,00	6	1,02	0,32	0,58	0,04		0,03	0,002	0,008
		100,00	92	84,49	3,26	6,88	4,56		0,78	0,092	0,008
	Materia seca				21,01	44,35	29,40		5,02	0,593	0,051

- 7) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 8) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 9) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 10) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 11) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 12) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Requerimientos nutricionales del gatito huérfano

En medicina veterinaria, en general, todos los aspectos relacionados con los felinos están muy poco estudiados, particularmente en lo que respecta a sus requerimientos nutricionales.

Las situaciones que llevan al profesional a asistir a un gatito desde el punto de vista nutricional y ambiental son las mismas que para los caninos, aunque mucho menos frecuente, aun en los animales de criadero. Para su manejo, es necesario conocer:

- El ritmo de crecimiento de los recién nacidos.
- sus requerimientos calóricos;
- y sus necesidades alimenticias.

Ritmo de crecimiento

Los gatitos al nacer pesan alrededor de 100 gramos, y aumentan unos 100 gramos por semana, hasta aproximadamente los tres meses de edad, en que comienzan las diferencias imputables al sexo.

Cuando los gatitos tienen un requerimiento calórico de unas 380 kcal por kilo de peso y por día, y a las 10 semanas necesitan 200 kcal por kilo, por día, esto indica que hay una reducción de las necesidades calóricas de aproximadamente 20 kcal/kg de peso, por semana.

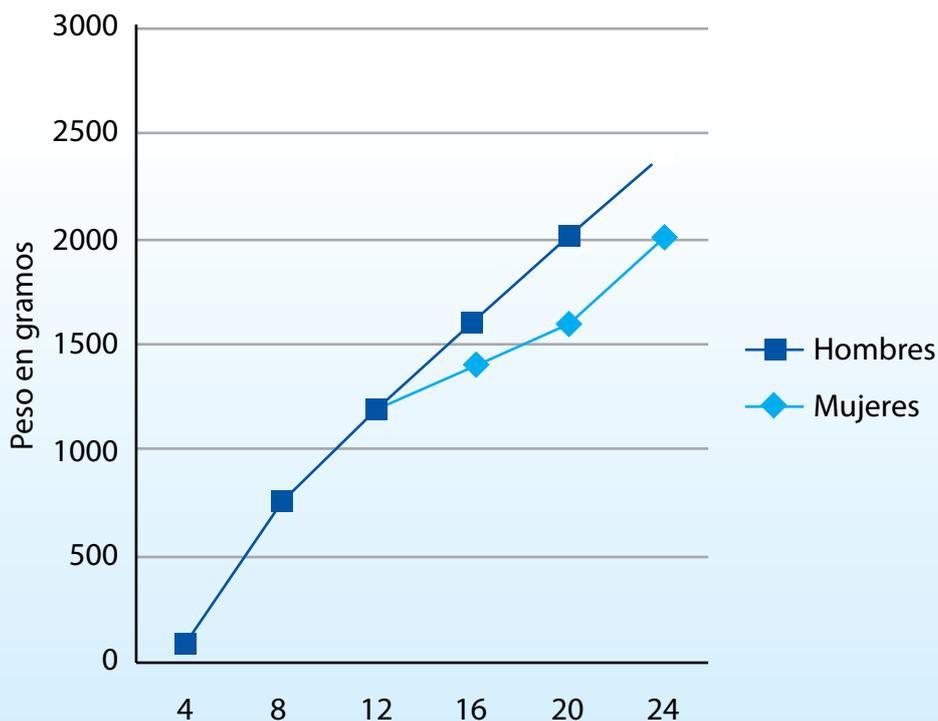


Gráfico 2: Ritmo de crecimiento

A partir de esta edad la ganancia de peso y los requerimientos calóricos variarán con el sexo.

A los 3 meses necesitan 200 kcal/kg/día

A los 6 meses necesitan 130 kcal/kg/día

Del análisis de este cuadro, surge claramente que no es posible nutrir bien a un gatito utilizando leche de vaca o una leche maternizada para cachorros, y que las calorías citadas en la bibliografía no pueden ser reales a la luz del contenido calórico de sus nutrientes.

Cuadro 4: Estudio comparativo de la composición de las leches de vaca, perra y gata

	Vaca		Perra		Gata	
	MH%	MS	MH%	MS	MH%	MS
Calorías	59,12		120		95	
humedad	88,30	0	77,20	0	81,50	0
proteínas	3,10	26,49	8,10	35,52	7,00	37,83
grasas	3,00	25,64	9,80	42,98	5,00	27,02
H. Carbono	4,80	41,02	3,50	15,35	5,00	27,02
Calcio	0,120	1,09	0,280	1,228	0,070	0,378
Fósforo	0,087	0,74	0,220	0,964	0,035	0,189

Para nosotros deben utilizarse las leches maternizadas de gata como la que indicamos en este capítulo, ya que la leche sustituta debe ser similar a la materna en su composición.

Del cuadro se desprende que debemos aumentar las proteínas y tratar de disminuir la lactosa de la leche de vaca.

Para suministrar la leche maternizada, el equipo requerido es mínimo, pueden utilizarse frasquitos goteros de material plástico o jeringas descartables.

Es importante controlar el peso de los gatitos una vez por semana, para determinar su ganancia, lo que permitirá juzgar la dieta y sus posibles correcciones.

Si la cantidad de leche suministrada no fuera suficiente o el ritmo de suministro fuera muy espaciado, el gatito hambriento lo demostrará por un insistente quejido, esta carencia alimenticia lo hará adelgazar, estar indiferente y los gatitos tendrán una tendencia a succionarse entre ellos.

Un gatito sano es suave, y si está correctamente alimentado permanecerá tranquilo entre las comidas.

La calidad de la materia fecal es un excelente indicador del aprovechamiento de la fórmula alimenticia. También anuncia precozmente los signos de infección entérica. Por ello, se debe inspeccionar el aspecto y la cantidad de materia fecal de cada gatito antes de cambiar el papel que cubre el piso de su hábitat.

La leche debe administrarse en mamadera. Ésta debe tomarse con la mano izquierda, colocando el abdomen del gatito sobre la falda del operador, en una toalla arrollada a fin de que pueda asirse y empujar.

La boca del gatito se debe abrir con un dedo de la mano derecha, introduciendo la tetina a medida que se retira el dedo. La leche se debe dejar fluir suavemente, gota a gota, hasta que el gatito haya saciado su apetito.

Luego de cada comida, se lo debe sostener en posición vertical y masajear su dorso con movimientos circulares para eliminar el aire del estómago.

La gata higieniza a su cría después de cada comida, lamiendo el área genital, estimulando así la eliminación de orina y heces. Por lo tanto, cuando el gatito es huérfano, luego de suministrar la comida se deberá realizar su limpieza con un algodón humedecido en agua tibia para imitar a la madre.

La hembra felina se ocupa de peinar a los gatitos cuando maman, esto estimula la circulación, por lo tanto, se darán suaves masajes desde la cabeza a la cola, siguiendo la dirección del pelo, utilizando un cepillo para dientes, emulando esta acción de la madre.

Estos gatitos necesitan de un ambiente apropiado que puede ser una caja con o sin compartimentos, a fin de evitar que se succionen. Una fuente de calor con una almohadilla eléctrica o bolsas de agua caliente,

cubiertas de papel absorbente o toallas; se puede sujetar otra toalla sobre los bordes de la canasta o caja, cubriendo los gatitos para evitar las fugas de calor.

La fuente de calor debe cubrir aproximadamente la mitad del piso del cajón incubadora, así los gatitos podrán acercarse o alejarse según lo deseen.

La temperatura será igual a la indicada para los caninos.

La deshidratación puede ser un problema si el ambiente es muy seco, hay que mantener una humedad relativa del 50%, que puede obtenerse colocando un algodón humedecido en uno de los rincones, fuera del alcance de los gatitos, y manteniendo la caja cerrada para evitar su evaporación.

Bibliografía

1. BAINES, F.M.: *Milk substitutes and the hand rearing of orphan puppies and kittens*. J.S.A.P. 22: 555-578, 1981.
2. GERLOFF, B.: "Characteristic of mil, in domestic animal curren therapy", in *Theriogenology Saunders*, 1980.
3. GAINES: *Basic Guide to Canine Nutrition*, 4ª Edition. Laborato.
4. KRONFELD, D.S.: *Canine and Feline Nutrition. Modern Veterinary Practice*. January, 1976.
5. MOSIER, J.: *Nutritional considerations in Canine Reproduction*. Norden News, 1979.
6. MOSIER, S.E.: *Nutritional Recommendations for gestation and lactation in the dog*. Vet. Clinics of N.A. Vol. 7, Nº 4, nov. 1977.
7. SHEFFY, B.: *Feeding Puppies and Bitches. Canine Nutrition*. University of Pennsylvania.

Dieta: Leche gata maternizada

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
4001	Leche de vaca	87,00	51	76,82	2,69	2,61	4,17		0,69	0,087	
4011	Crema de leche 45%	4,00	16	2,00	0,07	1,80	0,10		0,01		
10003	Huevo yema	4,00	13	2,05	0,64	1,16	0,08		0,06	0,004	0,016
4041	Secalbum (*)	4,00	15	0,20	3,60				0,20	0,060	0,060
9004	Glucosa	1,00	3				1,00				
		100,00	98	81,70	7,00	5,57	5,35		0,96	0,151	0,076
	Materia seca				36,97	29,42	28,26		5,07	0,797	0,401

(*) Disolverlo en forma lenta, utilizando agua tibia. Si se forman grumos, tamizarlo.

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Capítulo VIII

Terapéutica nutricional en el manejo del paciente nefrópata crónico

Introducción

El tratamiento del paciente renal crónico está destinado a mejorar las funciones alteradas de un órgano insuficiente. *Este tratamiento no revierte ni elimina las lesiones renales, sólo minimiza las anomalías asociadas al síndrome urémico.* El manejo conservador del enfermo renal es el recurso terapéutico más importante.

El síndrome urémico está asociado a desequilibrios hidroelectrolíticos con alteraciones endocrinas, metabólicas y retención de catabolitos, que se desarrollan como consecuencia de la función renal disminuida en el paciente nefrópata.

La falla renal es la consecuencia de la pérdida funcional de la mayoría de los nefrones, con la reducción de la perfusión sanguínea renal, disminución de la filtración glomerular y la capacidad de transporte tubular. Los nefrones, que sobreviven a la injuria en un intento por mantener la homeostasis, desarrollan una hipertrofia con incremento de su actividad metabólica. Estos cambios compensatorios ocurren en las enfermedades renales, cualquiera sea su etiología.

Las anomalías bioquímicas desarrolladas por el paciente urémico pueden resumirse en el siguiente cuadro:

Cuadro 5: Factores que contribuyen a las manifestaciones polisistémicas del síndrome urémico.

Alteración bioquímica	Manifestación
Déficit de Na ⁺ /Cl ⁻	deshidratación
Déficit de Ca ⁺⁺	osteodistrofia renal
Déficit de K ⁺	debilidad muscular
Retención de H ⁺	acidosis
Incremento en la utilización de bicarbonato. Incremento en las pérdidas urinarias de bicarbonato. Disminución en la producción renal de amonio.	acidosis metabólica
Poliuria, vómitos, diarreas.	deshidratación
Disminución del factor estimulante de glóbulos rojos (eritropoyetina)	anemia
Disminución en la producción de 1-25 dihidrocalciferol	osteodistrofia
Anorexia, vómitos, diarreas	pérdida de peso

Diagnóstico

Exámenes de laboratorio

Uno de los parámetros fundamentales para evaluar la función renal es la medición del grado de filtración glomerular. Éste puede ser estimado, con cierta exactitud, a través del uso de las pruebas de aclaramiento (clearance) renal de solutos como la creatinina, inulina, etc. Una información similar, aunque menos precisa, podrá obtenerse a través de la medición de los valores séricos de creatinina, urea y de la relación entre ambas (manual de Nefrología, Hutter y cols.).

La creatinina se forma a partir de la degradación de la creatina en el metabolismo del músculo. Su concentración en general es constante, y sólo se ve ligeramente influida por la ingesta proteica y el metabolismo muscular intenso. Su excreción se realiza primariamente por el glomérulo, sufriendo un leve proceso secretorio tubular, que no sobredimensiona los valores obtenidos, de allí que se utilice como medida de filtración glomerular.

El valor normal de la creatinina en sangre oscila entre 0,5 a 1,5mg%; cuando su concentración alcanza 10mg% podrá estimarse una disminución de la filtración glomerular cercana al 80-90%, lo que permite caratular al paciente como con una falla renal severa.

La concentración de urea sérica (CUS) ha sido otro parámetro utilizado durante muchos años y tomado como indicador principal de la falla renal, reconociéndose como una toxina menor dentro del cuadro urémico.

Su concentración normal oscila entre 20-40 mg%, su excreción se realiza a través del riñón y otra vías, pero a diferencia de la creatinina, su reabsorción depende, en gran medida, de la reabsorción de agua y solutos y del flujo urinario.

Los estados caracterizados por una disminución de la reabsorción tubular de solutos se manifiestan con una disminución de la reabsorción de urea.

Tratamiento

El manejo conservador del nefrópata crónico debe cumplir, desde el punto de vista nutricional, los siguientes objetivos:

- a) *Acceso ilimitado al agua*
- b) *Regulación dietética*
- c) *Suplementación salina*
- d) *Corrección de los disturbios metabólicos*
- e) *Administración de vitamínicos*

a) Acceso ilimitado al agua

Escapa a toda controversia, ya que desde el momento en que estos son pacientes perdedores de líquidos, una de las primeras funciones que se altera es la capacidad para concentrar orina.

b) Regulación dietética

El manejo nutricional es el recurso terapéutico más importante, ya que del balance de proteínas, hidratos de carbono y grasas, dependerá en gran parte la sobrevida del paciente.

A través de la terapéutica dietética se trata de:

— Ayudar al riñón a eliminar las sustancias indeseables retenidas;

- restringir la ingesta de aquellos nutrientes cuyos productos finales del metabolismo necesitan excreción renal y pueden ser retenidos;
- aportar los nutrientes adecuados, en cantidad y calidad, para evitar su exceso o su defecto.

Proteínas

El consenso general indica que la restricción proteica en las dietas ayuda a mejorar algunos aspectos del paciente urémico, aunque no hay un acuerdo definitivo con respecto al momento en que debe iniciarse dicha restricción.

Los requerimientos proteicos mínimos son muy importantes, ya que los pacientes mantenidos con dietas cuyos valores son superiores a los niveles de mantenimiento, reagudizan el cuadro urémico, debido al incremento de la producción y retención de catabolitos.

Por otro lado, los perros mantenidos con dietas hipoproteicas pierden peso, sufren una disminución de sus masas musculares, de las proteínas plasmáticas e inmunoglobulinas, con un balance nitrogenado negativo y autofagia de las proteínas corporales.

En los pacientes con intensa proteinuria se deberá suplementar con cantidades adicionales de proteínas, es decir que cada gramo de proteína perdido por orina deberá ser repuesto con la dieta.

La dieta para pacientes urémicos debe proveer entre un 5-15% de proteínas en base a la materia seca, según el grado de insuficiencia.

Cuadro 6: Restricción proteica según el grado de alteración renal

Insuficiencia renal	Creatinina sérica	Dieta
Leve	Hasta 2,5 mg%	sin modificar
Moderada	2,5-5 mg%	“restringida”
Severa	5-10 mg%	“baja”

La restricción proteica en los nefrópatas crónicos, intenta mantener el nivel sanguíneo de urea lo más bajo posible y cercano a lo normal.

Se estima que los requerimientos proteicos en general para perros adultos con insuficiencia renal, sin especificar el grado de ésta, oscilan alrededor de 0,8 a 1,7 gr/kg/día.

La relación CUS/creatinina sirve para evaluar la influencia dietética sobre los niveles de urea sérica. Se estima que los valores de esta relación tienen tendencia a aumentar en aquellos pacientes que reciben una dieta con excesiva cantidad de proteínas; y disminuirá si se baja su contenido. El objetivo es mantener los valores de CUS en el mínimo posible.

De acuerdo con los valores de creatinina sérica, se ha clasificado al paciente nefrópata en grados que varían desde el insuficiente renal leve, hasta el riñón terminal. Siguiendo este esquema, se establecerán los pacientes que requieren una dieta hipoproteica y cuál será su grado de restricción.

Para el manejo de pacientes nefrópatas, la restricción proteica debe ser cuantitativa y no cualitativa, y las proteínas que se utilicen deberán tener un alto valor biológico.

Insuficiencia renal crónica leve

Incluye a aquellos pacientes cuyos niveles de creatinina sérica varían hasta 2,5mg%.

Estos pacientes raramente requieren una restricción proteica y pueden ser mantenidos con un balanceado comercial corriente, controlando que los niveles de CUS se mantengan sin variaciones con respecto a los hallados anteriormente.

Insuficiencia renal crónica moderada

Tiene valores de creatinina sérica entre 2,5 y 5 mg%.

Para mantener los niveles de CUS cercanos a los normales se deberá recurrir a dietas con restricción proteica moderada.

Un canino de 10 kg de peso requiere aproximadamente 750 kcal/día y un máximo de 17 gr de proteínas.

Para cubrir las kilocalorías indicadas, utilizando carne semigorda, hacen falta 307 gr, éstos aportan 58 gr de proteínas. Como sólo se necesitan 17 gr no podrá comer más de 90 gr de carne.

El mismo razonamiento es válido para el alimento balanceado seco: 360 gr contienen 72 gr de proteínas y, por lo tanto, sólo deberá consumir 85 gr de alimento.

Con la dieta llamada "restringida en proteínas" (página...) recibe 520 gr de alimento, 22 gr de proteínas, que si bien están en exceso, se deben considerar las pérdidas urinarias.

Insuficiencia renal crónica severa y riñón terminal

Se establece cuando las lesiones del riñón han progresado a un grado tal que las alteraciones fisiológicas no pueden ser compensadas por una masa renal reducida. Los valores de creatinina sérica varían entre 5 y 10mg%.

Es importante determinar la concentración de fosfatos, que en general se encontrarán entre 5 y 10 mg% (valores normales: 3,5-4,5 mg%).

En estos casos, la restricción proteica debe ser importante y limitada a satisfacer los requerimientos mínimos y los ingredientes de la dieta contendrán bajos niveles de fósforo y potasio.

El contenido de proteínas deberá ser del 2,7% del alimento (CSS) o sea, 9,3% sobre la base de materia seca, la dieta será la llamada "baja" (página...).

Requerimientos calóricos

La provisión de una adecuada ingesta calórica es, al igual que la restricción proteica, uno de los puntos críticos en el manejo del paciente nefrópata.

Si las calorías de la dieta no están equilibradas, las necesidades energéticas de mantenimiento se obtendrán a expensas de la autofagia o a una mayor ingesta que también incorpora más proteína.

Recurrir a sus propias proteínas, llevará a un incremento en la producción de nitrógeno endógeno, con una sobrecarga renal, emaciación, balance nitrogenado negativo y deterioro del estado general.

Por eso, los requerimientos calóricos deberán ser calculados correctamente, y se recurrirá a las grasas y a los carbohidratos como sus fuentes, ya que de su metabolismo se obtienen CO₂ y H₂O como productos finales, elementos que también pueden ser excretados por vías extrarrenales.

c) Suplementación salina

El uso de la sal en el tratamiento de la insuficiencia renal crónica ha sido recomendado desde hace mucho, basándose en la presunción de que todo perro urémico tiene una pérdida obligada de sodio por orina, y, en consecuencia, un balance negativo. Sin embargo, previamente debe medirse la presión arterial del paciente.

La suplementación con cloruro y bicarbonato ha sido propuesta para corregir este desbalance en todo paciente urémico. Sin embargo, deberán tenerse en cuenta a los pacientes hipertensos, tanto perros como gatos, ya que ésta es una patología frecuentemente asociada a las enfermedades renales.

Dado que los perros urémicos tienen baja capacidad para reabsorber bicarbonato, la administración de cloruro y bicarbonato de sodio en la dieta brindará los siguientes beneficios:

- a. Incremento de la depuración ureica a través del aumento del flujo urinario.
- b. Expansión del volumen del líquido extracelular con el consiguiente aumento del flujo plasmático y aumento de la filtración glomerular.
- c. Mantenimiento de la hidratación normal a través del estímulo de osmo y volorreceptores.
- d. Disminución del trabajo renal para conservar cloruros.
- e. Prevención o corrección de estados de acidosis metabólica.

Las dosis recomendadas para el sodio son 100 mg/kg de peso vivo. La mitad se administra en forma de cloruro de sodio, y el resto en forma de bicarbonato de sodio, para prevenir la acidosis. Para llegar a los 100 mg de sodio son necesarios 100 mg de cloruro de sodio y 200 mg de bicarbonato de sodio por kilogramo de peso vivo.

La administración de sal está contraindicada en pacientes nefrópatas crónicos con estados oligúricos, síndrome nefrótico y fallo cardíaco congestivo.

d) Corrección de los estados metabólicos

En el fallo renal crónico, es característico el incremento de los niveles de parathormona (PTH), como respuesta a la hipocalcemia. Esta disminución del calcio sérico obedece a los siguientes mecanismos:

- a. Hiperfosfatemia causada por la disminución en la depuración de fósforo y catabolismo tisular.
- b. Disminución de la síntesis renal de 1-25 vitamina D.
- c. Disminución de la reabsorción tubular del calcio filtrado, debido a lesiones tubulares.
- d. Resistencia del tejido óseo a la actividad de la PTH.
- e. Disminución de la utilización del calcio de la dieta.
- f. Alteración de la relación Ca:P sanguínea.

La hipocalcemia constituye el estímulo para que la glándula paratiroides secrete mayores cantidades de PTH, esto aumenta la absorción de calcio, incrementando la actividad osteoclástica y la reabsorción tubular de calcio.

Los niveles séricos de calcio y fósforo pueden ser mantenidos, por cierto tiempo, dentro de sus valores normales a pesar del extenso daño renal. Esto ocurre a expensas de una hiperparathormonemia que persiste a causa de la hipocalcemia, en pacientes con fallo renal crónico. Sin embargo, este mecanismo juega un papel importante en las manifestaciones polisistémicas del síndrome urémico.

La prevención y el tratamiento de la osteodistrofia renal es fundamental para evitar el desarrollo de las lesiones óseas y extraóseas asociadas al fallo renal crónico, para lo cual se debe reducir el consumo de los nutrientes que contienen fósforo. También debe recurrirse a sustancias quelantes del fósforo intestinal que impidan su absorción, como el hidróxido de aluminio, cuya dosificación se ajustará a fin de mantener el nivel plasmático de fósforo entre 4 y 4,5 mg%, utilizando dosis orientativas iniciales de 300 a 600 mg/10 kg, repartidas en tres tomas diarias.

La suplementación con calcio y vitamina D en la dieta deberá ser evitada hasta que el nivel sanguíneo de fósforo haya sido controlado. En general, la suplementación se realiza cuando el producto Ca:P es menor a 70.

El calcio se administrará como lo indica el capítulo correspondiente considerando que el valor normal de la calcemia está relacionado con la albúmina:

$$(\text{Calcio total} - \text{albúmina} + 3,5 = \text{Calcio iónico (Manual de Nefrología, Hutter y cols.)})$$

Bibliografía

1. BOVEE, K.C.: "The uremic syndrome. Patient evaluation and Treatment". *Compendium on Continuing Educations*, pág. 279-283, 1980.
2. BRODY, R.A.; MEDWAY, W. and MARSHAK, R.R.: "Ostodistrophy in the dog". *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 129:139, 1961.
3. COGWILL, L.D. and SPANGLER, W.L.: "Renal insufficiency in geriatric dogs. Symposium on internal medicine and patient geriatric." *Vet. Clinics of North American small animal medicine*. Vol. 2, Nº 4, 1981.
4. *Creatinine in plasma and urine of dog. Comparison of two assay methods*. Universitat München, 210, 1982.
5. "Determinants of glomerular filtration rate in the dog." *Marchand American Journal of Physiology*, 231 (1) 235-239, 1976.
6. "Evaluation of blood urea nitrogen and serum creatinine concentration as indicators of renal dysfunction: a study of 111 cases and review of related literature." *Journal of the Veterinary Medical Association*, 168 (7), 593-601, 1976.
7. "Evaluation of renal function. Evaluation treatment and management of patients with chronic primary renal failure." *Vet. Medicine and Small Animal Clinician*, 76 (4), 474-477, 1981.
8. HOLMES, J.R.: "A radiological study of the digits in renal osteodistrophy in the dog". *Vet. Rec.* 69, 64, 1957.
9. J. ROGER EASLEY. "A Literature Review. The anemia of Chronic Renal Failure Revisited." *Vet. Clinical Pathology*, Vol. X, Nº 1, pág. 17-19.
10. "Kidney biopsy technique of dog". *Vet. Glasnik*, 35 (10), 1039-1042, 1981.
11. KIRK: *III Current Vet. Therapy*. Saunders. 1968, pág. 61 (M. Morris), pág. 657-660 (Low).
12. KIRK: *IV Current Vet. Therapy*. Saunders. 1971, pág. 74 (M. Morris), pág. 724-725 (Low).
13. KIRK: *V Current Vet. Therapy*. Saunders. 1974, pág. 69-70 (M. Morris), pág. 894-896 (Low).
14. KIRK: *VI Current Vet. Therapy*. Saunders. 1977, pág. 69-70 (M. Morris), pág. 1138-1141 (Bovee).
15. KIRK: *VII Current Vet. Therapy*. Saunders. 1980.
16. KIRK: *VIII Current Vet. Therapy*. Saunders. 1983.
17. KIRK: *VIII Current Vet. Therapy*. Saunders. 1983, pág. 1022-1024. Jerry A. Thornihill. Control of vomiting in the uremic patient.
18. MELINDA, Mc. V.: *Consecuencias nutricionales de la insuficiencia renal, conferencia*. Jefe div. Nefrología Pediátrica del North Shore Hospital Universidad Cornell, Nueva York, U.S.A.
19. MORRIS, M.L. and DOERING, G.G.: "Dietary management of chronic renal failure in dogs"; *Canine Practice*, Vol. 5, Nº 1, 46-49, 1978.
20. OSBORNE, C.; FINCO, R. D. and Low, D.: "Pathophysiology of renal disease and uremia". *In textbook of veterinary internal medicine Ettinger*, second edition. 1983. W.B. Saunders Company.
21. RAPPOPORT, A.: "Endogenous creatinine clearance and serum creatinine in the clinical assessment of kidney function." *Can. Med. Assoc. J.* 99: 149-156, 1968.
22. ROSS, L.A.: Hypertension. *Proc. Amer. College Vet. Int. Med.* 1: 3-99 to 3-103, 1986.

Dieta: Restringida Nefropatía

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
1301	CG-Bovina	10,00	29	5,77	1,60	2,54			0,09		0,020
2001	Arroz hervido	73,00	60	57,67	1,24	0,07	13,72		0,29		
7001	Manzanas	4,00	2	3,36	0,01	0,01	0,56	0,04	0,01		
4011	Crema de leche 45%	4,00	16	2,00	0,07	1,80	0,10		0,01		
10003	Huevo yema	3,00	10	1,53	0,48	0,87	0,06		0,04	0,003	0,012
4023	Queso petit suisse	6,00	20	3,03	0,91	1,83	0,11		0,10	0,018	0,006
		100,00	137	73,36	4,31	7,12	14,55	0,04	0,54	0,021	0,038
	Materia seca				16,17	26,72	54,61	0,15	2,02	0,078	0,142

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Dieta: Baja Nefropatía

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
2001	Arroz hervido	74,00	61	58,46	1,25	0,07	13,91		0,29		
3001	Pan francés	9,00	23	3,19	0,71	0,24	4,68	0,01	0,15		
8001	Aceite	1,00	8			0,99					
4011	Crema de leche 45%	9,00	37	4,50	0,17	4,05	0,23		0,03		
10003	Huevo yema	3,00	10	1,53	0,48	0,87	0,06		0,04	0,003	0,012
7001	Manzanas	4,00	2	3,36	0,01	0,01	0,56	0,04	0,01		
		100,00	141	71,04	2,62	6,23	19,44	0,05	0,52	0,003	0,012
	Materia seca				9,04	21,51	67,12	0,20	1,79	0,010	0,041

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Capítulo IX

Manejo dietético de la urolitiasis canina

Introducción

En la urolitiasis canina, el correcto manejo dietético es una de las bases fundamentales, y a veces el único recurso para su tratamiento y profilaxis.

Los urolitos caninos son concreciones policristalinas que, en general, están constituidas, en un 95%, por cristaloides orgánicos e inorgánicos y sólo un 5% de matriz proteica.

Los urolitos caninos más frecuentes según su incidencia son los de:

1. **Fosfato (60-90%)**
2. **Uratos y oxalatos (10%)**
3. **Cistina (5%)**

Existen otros urolitos, de aparición muy rara, como los de xantina, carbonato de calcio, silicatos, etc.

La etiología de la urolitiasis debe considerarse multifactorial, por lo tanto, su tratamiento y profilaxis estarán dirigidos a resolver o evitar cada uno de los factores predisponentes.

En este capítulo se intentará remarcar la importancia que tienen las indicaciones dietéticas para mejorar la evolución de estas patologías.

Características de los cálculos más frecuentes en los caninos

Para poder implementar un tratamiento efectivo de la urolitiasis, es imprescindible conocer la composición de los cálculos.

A continuación enumeramos aquellas características que permiten identificarlos:

Urolitos de fosfato: el más común de ellos es el de fosfato amónico magnésico hexahidratado, denominado **cálculo de estruvita**.

Son de color blanco amarillento, de consistencia dura y al aplastarlos se asemejan a una tiza. Forman sales con el magnesio y el amonio, y cuando tienen pequeñas cantidades de calcio se los llama fosfatos triples.

Su composición los hace francamente radiopacos, por lo tanto, son detectables por radiografía simple de abdomen.

Estos cálculos son los únicos en los que las infecciones del tracto urinario actúan como factor predisponente.

Las bacterias ureasa positiva que incluyen entre otros géneros: Proteus, estafilococos, estreptococos, desdoblan la urea transformándola en amoníaco y dióxido de carbono. El amoníaco al ionizarse alcaliniza el medio, favoreciendo la precipitación y por consiguiente desencadenando la urolitiasis, es decir, se forman en orinas alcalinas.

Por esta razón, para el tratamiento de este tipo de cálculos deben utilizarse antibióticos específicos, determinados a través de los cultivos y antibiogramas, y considerarse el empleo de acidificantes urinarios.

Se debe completar con la indicación de dietas de mínimo contenido proteico, en fosfatos y magnesio, de esta manera los elementos constituyentes de los cálculos no se encontrarán sobresaturados en la orina.

Urolitos de urato: generalmente están compuestos por uratos de amonio. Son amarillos, duros, quebradizos y presentan laminaciones concéntricas. La mayor incidencia se produce en la raza dálmata, pero han sido comunicados en otras razas, y también en los felinos.

En esta raza, la uricosuria se produce por un defecto en el metabolismo de las purinas, lo que aumenta la excreción de ácido úrico (gen homocigota recesivo), en la que éste no es convertido totalmente en alantoína, como ocurre en los demás caninos.

En este caso, el hígado es el asiento de la anormalidad metabólica, mientras que el riñón juega un rol secundario.

Los iones amonio y los hidrogeniones tienen un efecto fundamental para que las sales de urato precipiten, por lo tanto, en estos pacientes es conveniente mantener el pH aproximadamente entre 7 a 7,5 ya que así le confiere una máxima solubilidad.

En estos casos, son necesarias dietas con muy bajo contenido proteico.

Otra medida terapéutica en el tratamiento de estos urolitos es el uso de allopurinol, un inhibidor de la xantino-oxidasa, enzima que cataliza el pasaje de ácido úrico.

Urolitos de oxalato: están constituidos por oxalato de calcio. Son muy duros, quebradizos y de superficie irregular debido a que los bordes de los cristales protruyen hacia la superficie; además, su color es blanco amarillento, teñidos de pardo por la hemoglobina.

Tienen una marcada radiopacidad, pero poco se sabe acerca de los mecanismos básicos que producen oxaluria y la posterior precipitación y formación de estos cálculos. Su incidencia es baja en los caninos, los más predispuestos a estas urolitiasis son los animales con orinas concentradas: el pH de precipitación es muy variable.

La única medida dietética eficaz en este tipo de urolitiasis es provocar y mantener una poliuria que permita acelerar el tránsito de la orina y disminuir su concentración.

Urolitos de cistina: son de color amarillo, con la luz pasan a ser verdosos, de superficie lisa y de poca consistencia.

Por lo general, están constituidos por cistina pura, aunque a veces pueden asociarse al calcio. Se forman en orinas ligeramente ácidas, con pH entre 6,5 a 7, de allí que uno de los aspectos del tratamiento consista en la alcalinización.

Generalmente, se visualizan por medio de placas radiográficas simples.

Estos cálculos son la consecuencia de un error metabólico congénito en el cual aparentemente hay un defecto en la resorción tubular de cistina, que determina una marca cistinuria.

Cuando el pH urinario es normal, cristalizan y su precipitación forma los urolitos.

Cuadro 7: Características de los urolitos en los caninos

Cálculos de	Color	Superficie	Consistencia	RX Simple	Factores predisponentes	pH	Tratamiento
Fosfato	Blanco grisáceo	Lisa	Blandos	Muy opacos	Infección	Alcalino	Antibiótico. Acidificar dieta.
Urato	Amarillo	Laminados	Duros	Poco opacos	Raza dálmata	Ácido	Alcalinizar dieta
Oxalato	Blanco, amarillo, teñidos pardo	Espinosa	Duros	Muy opacos	Metabólicos. Orina de elevada densidad	Variable	Diluir orina
Cistina	Amarillo a verdosos	Irregular	Blandos	Poco opacos	Defecto tubular congénito	Ácido	Alcalinizar dieta

Los animales afectados no deben utilizarse para la reproducción ya que este es un defecto que se transmite por un gen ligado al sexo.

Una medida útil en el tratamiento de estos cálculos consiste en el empleo de dietas con bajo contenido proteico, y carentes en metionina, que es la precursora del aminoácido cistina.

Estos tres últimos tipos de urolitos pueden provocar, como consecuencia de su permanencia en la vejiga, infecciones del tracto urinario y lógicamente esto debe ser combatido con antimicrobianos. De lo contrario, estas condiciones serán ideales para favorecer la precipitación de cálculos mixtos.

Medidas dietéticas coadyuvantes en el tratamiento de la urolitiasis canina

De las consideraciones anteriores, surge como un denominador común que en el tratamiento de las urolitiasis se debe evitar la sobresaturación de la orina con los cristales que actúan como precursores de los cálculos.

Esto se consigue con las siguientes medidas dietéticas:

- 1. Aumento del volumen urinario:** se logra con una lenta y progresiva incorporación de cloruro de sodio a una dosis de 1 a 10 gramos por día. Esta medida deberá acompañarse permitiendo el acceso ilimitado al agua, con lo que aumentará la diuresis y se intentará lograr una densidad urinaria que en lo posible deberá ser inferior a 1025. De este modo, se logrará un lavado y un vaciamiento vesical más frecuente, diluyéndose los componentes urinarios calculogénicos.
- 2. Modificación del pH urinario:** es una medida válida para las urolitiasis formadas por uratos, fosfatos y cistina. En el caso de los cálculos de estruvita, se aconseja descender y mantener el pH, ya que los cristales de fosfato no precipitan en medio ácido, y, además, porque junto con la antibioticoterapia específica crean un medio desfavorable para el desarrollo de las bacterias ureasa positivas.

Se recomienda para ello el uso de metionina en cantidad suficiente para lograr un pH menor a 6,5.

En el caso de los cálculos de uratos el pH deberá ser controlado y mantenido en 6,5 y al igual que los de cistina exigen la alcalinización del medio, lo que puede conseguirse con el agregado lento de bicarbonato de sodio (2 gr por cada 10 kg de peso) hasta lograr un pH entre 7,5 y 8.

El control del pH deberá efectuarse diariamente y en lo posible de mañana ya que esa orina está menos influida por la alcalinización postprandial.

- 3. La recomendación del cambio de dieta** se basa en el principio de que los animales alimenta-

dos con dietas pobres en elementos formadores de urolitos producirán orinas con bajas concentraciones de éstos (Dieta Mínimo, nefropatía o urolitiasis).

Para ello se han elaborado dietas que se pueden utilizar no solo en la prevención, sino también en la disolución de los cálculos. Estas dietas son útiles para los cálculos de urato, cistina y fundamentalmente para los de estruvita pues contienen bajo tenor proteico, con lo que se reduce la eliminación urinaria de urea sobre la que actúan las bacterias.

Por supuesto que las proteínas que se utilicen deberán ser de alto valor biológico, también se deberán disminuir las proporciones de fósforo y magnesio, pues son los elementos formadores de cálculos de estruvita. A pesar de que estas dietas son formuladas fundamentalmente para prevenir y tratar los urolitos de fosfato, también pueden emplearse para los restantes, aunque sus resultados sean aleatorios.

La disolución de los cálculos de estruvita utilizando el antibiótico específico y la dieta llamada "Mínimo" demora tiempo, su evolución debe controlarse por medio de la palpación y radiografías.

Una vez que se ha conseguido la disolución se debe pasar a las dietas preventivas con una restricción proteica menor.

La tabla resume el contenido proteico de cada una de las dietas.

Tabla 13: Contenido proteico (CSS) cada 100 gramos de alimento

	D. Mínimo Nefropatía	D. Baja Nefropatía	D. Restringida Nefropatía
Proteínas	2,20	2,70	4,20

Bibliografía

1. BROWN, N.: "Canine urolithiasis, Restropective Analysis of 438 cases." *JAVMA*. Vol. 170, N°4.
2. CLERC, B.: "L'uroolithiase du chien", *Rec. Med. Vet.* 155 (4), 401-404, 1979.
3. ETTINGER, J.: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, Saunders, 1982.
4. KIRK, J.: *Current Veterinary Medicine*, vol. III. Saunders. 1979.
5. KIRK, J.: *Current Veterinary Medicine*, vol. VIII. Saunders. 1983.
6. KRONFELD, S.: "Common questions about mineral nutrition in cats and dogs", part. I and II, *Continuing Education*, Vol. II, N°6, 1980.
7. MC INTOSH, G.: "Urolithiasis in animals", *Australian Vet. Journal*. Vol. 54, 1978.
8. MORRIS, M.L.: "Diet and canine urolithiasis". *Canine Practice*, 5:53-58, 1979.
9. MORRIS, M.: *Newsletter to veterynaruans about nutrition*, Topeka, Kansas, 1983.
10. OSBORNE, C. et al: *Canine and feline urology*, Saunders Company, 1972.
11. OSBORNE, C.: "Medical Dissolution of canine uroliths". *Minn. Vet.* 22, 14-17, 1982.
12. WHITE Y PORTER: *Patología clínica veterinaria*, 1973.

Dieta: Mínimo nefropatías o urolitiasis

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
2003	Maicena hervida	71,00	55	56,80	0,07		13,91		0,21		
3002	Pan lactal	11,00	29	3,81	0,93	0,35	5,67	0,02	0,19		
4023	Queso petit suisse	7,00	24	3,53	1,07	2,13	0,13		0,12	0,021	0,007
4011	Crema de leche 45%	6,00	24	3,00	0,11	2,70	0,15		0,02		
8001	Aceite	1,00	8			0,99					
7001	Manzanas	4,00	2	3,36	0,01	0,01	0,56	0,04	0,01		
		100,00	142	70,50	2,19	6,18	20,42	0,06	0,55	0,021	0,007
	Materia seca				7,42	20,94	69,22	0,21	1,86	0,071	0,023

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Capítulo X

Manejo alimentario del paciente obeso

Introducción

La obesidad ocurre como consecuencia del desbalance por tiempo prolongado, entre las calorías ingeridas y el gasto de energía.

Es una entidad sumamente frecuente en los caninos y el veterinario llega a su diagnóstico luego de haber descartado por medio del examen clínico y de laboratorio las afecciones endocrinas metabólicas que la pudieran ocasionar.

El veterinario, valiéndose fundamentalmente de la inspección y palpación, puede determinar con facilidad cuando un animal está excedido de peso.

Generalmente, el dueño no se da cuenta de la situación, le resta importancia o bien le gusta el estado del animal. Esto se evidencia no sólo por el hecho de que muy raramente se consulta por la obesidad, sino que generalmente se lo hace por algunas de sus consecuencias.

Se estima que la incidencia de la obesidad en caninos oscila entre 25 y 45%, mientras que en los felinos es sólo del 10%. Esta varía en función de la raza, edad, sexo y la actividad que desarrolla el animal, las razas cocker, boxer, collie y daschund son las más susceptibles a sufrir de obesidad.

Existe también una distribución en función del sexo y la edad, hay una mayor prevalencia en las hembras de todas las edades.

A medida que aumenta la edad, la frecuencia de la obesidad es semejante en ambos sexos.

La incidencia está también relacionada con las características psicofísicas de los propietarios. Los animales cuyos dueños están excedidos de peso tienen una tendencia marcadamente mayor a ser obesos; esta afirmación se hace más evidente en los propietarios de edad avanzada, especialmente en los inactivos.

Consecuencias de la obesidad

Muchos autores no consideran la obesidad como una enfermedad, a pesar de sus consecuencias, sin embargo, se ha comprobado que el porcentaje de mortalidad es mayor en los animales obesos.

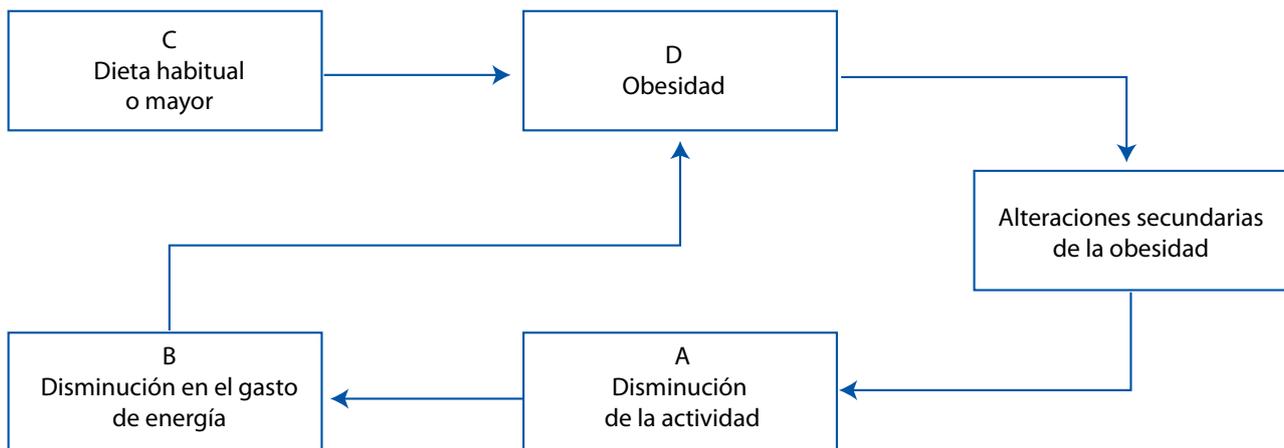
A continuación se analizarán los trastornos secundarios de la obesidad, según su frecuencia de aparición:

1. Problemas articulares y locomotores: resultan del efecto lógico de un aparato osteoarticular que recibe un peso para el que no está preparado. Pueden ocurrir artrosis, hernias de disco y ruptura del ligamento cruzado anterior de la rótula.
2. Diabetes mellitus: aún no se ha establecido con certeza de qué manera la obesidad puede desencadenar diabetes, pero su relación es un hecho.
3. Dificultades respiratorias: el sobrepeso ejercido sobre la cavidad torácica conduce al agotamiento, fatiga, disnea. Además, al aumentar las necesidades de oxígeno por los tejidos adiposos adicionales, el aparato respiratorio se sobrecarga aún más.
4. Insuficiencia cardiocirculatoria congestiva: debido a la infiltración grasa del corazón, que desencadena un aumento del gasto cardíaco.

- Intolerancia al calor: ocurre como consecuencia de las propiedades aislantes de la grasa subcutánea. Esto, a su vez, puede desencadenar problemas dermatológicos.
- Aumento del riesgo quirúrgico debido a las complicaciones de la anestesia en los pacientes obesos.
- Aumento del porcentaje de distocias.
- Disminución de la función hepática.

El animal obeso, al desarrollar algunas o todas las alteraciones mencionadas, se agota con facilidad y disminuye su actividad, esto lo lleva a su vez a una menor utilización de la energía. Si además recibe su dieta habitual o en mayor cantidad, habrá un incremento de peso.

Es decir, se produce un círculo vicioso en el que la obesidad genera mayor obesidad.



Tipos de obesidad

Clasificaremos a la obesidad en: **1. Primaria**
2. Secundaria.

1. Obesidad primaria: que a su vez puede ser congénita o adquirida.

a. Primaria congénita: incluye a los obesos constitucionales, si cabe llamarlos así.

Son aquellos animales gordos desde cachorros, que tienen una cubierta de piel muy laxa y con el correr del tiempo tienden a llenarla con grasa. En ellos, no se observan anomalías endocrinas o metabólicas, y fracasan todos los tipos conocidos de dietas para reducir su peso.

b. Primaria adquirida: en la evolución de este tipo de obesidad se observan dos fases:

Fase inicial: es una consecuencia de la interacción entre el animal y el medio físico o social. Un factor desencadenante es la actitud del dueño, quien por lo general comete el error de seguir alimentándolo como si tuviera las mismas exigencias que en el periodo de crecimiento.

Es importante analizar el tipo de alimento y la frecuencia de suministro, ya que por medio de una prolija anamnesis se descubre que estos animales son sometidos a dos sistemas de alimentación, el que le corresponde y el que comparte con la familia.

Otro desencadenante de esta fase es la falta de adecuación entre la dieta y el grado de actividad física del animal.

Las necesidades calóricas son, obviamente, muy diferentes para un galgo de carrera que para un canino que vive en un departamento.

Fase estática: se inicia con la deposición de grasas, con este aumento del peso disminuye su actividad y, por lo tanto, el gasto energético. Por este motivo, la cantidad de alimento debería ser menor. Sin embargo, este hecho no se correlaciona con la saciedad, ya que el animal sigue demandando

la misma cantidad de comida, a pesar de sus depósitos de grasas extras, comenzando ese círculo vicioso mencionado anteriormente.

2. Obesidad secundaria: es aquella que se desarrolla como consecuencia de otras patologías como:

- a. Hipotiroidismo
- b. Hiperadrenocorticismismo
- c. Tratamientos prolongados con corticoides.

Una vez clasificada la obesidad, se centrará el análisis en los obesos primarios adquiridos. En ellos, la consideración respecto a quien les da de comer es el aspecto más importante a tener en cuenta.

Recién entonces, se buscará la manera de hacer comprender al dueño los siguientes puntos:

- a. Que el canino o felino es obeso. A veces, esta situación no es reconocida o aceptada por el propietario, y aún más, esto lo complace.
- b. Hacer hincapié en las consecuencias de la obesidad, ya que quiere a su animal y no desea que se enferme.
- c. Superados los dos primeros puntos, el dueño debe tomar conciencia de que la dieta debe cumplirse estrictamente, sin ceder ante las imperiosas demandas del animal.

Resulta de valor tratar de comprender el rol que ocupa el felino o canino dentro del grupo familiar. Muchas veces, son los hijos que no tuvieron, o que ya se fueron, y por ello los sobrealimentan y consienten en todo.

En otros casos, conviven con niños y dados los hábitos alimentarios de éstos, comparten galletitas, golosinas y pan.

En estos animales obesos, los que según sus dueños comen poco, a la vez se comprueba que su actividad física es nula.

Con todas estas aclaraciones, se intenta remarcar que de la capacidad de análisis del veterinario dependerá el hallazgo del origen de la obesidad, y de su poder de convicción sobre el propietario el éxito del tratamiento.

Dieta para la reducción de peso

Restricción calórica parcial

Consiste en aportar el 60% de los requerimientos calóricos de un canino normal. Para lograr éxito con este tipo de dieta, se requiere la total cooperación del dueño, quien no sólo debe darle de comer lo estrictamente prescripto, sino también desterrar sus malas prácticas.

El veterinario deberá controlar semanalmente al paciente.

La siguiente tabla contiene calorías para mantenimiento y reducción de peso en los caninos.

Tabla 14: Requerimientos en kcal/día y su reducción para obesos

Peso óptimo en kg	Requerimientos kcal/día para mantenimiento	Requerimientos reducción kcal/día
1	130	80
3	300	180
5	450	270
10	750	450
15	1050	630
20	1250	750
25	1550	930
30	1800	1080
35	2100	1260
40	2250	1350

Consejos prácticos

- Mantener alejado al obeso del lugar donde come la familia.
- Si el paciente convive todo el día con una persona, que no es la que consultó, ésta debe comprender la situación.
- No cambiar bruscamente la dieta habitual ya que el "aspic" es de gran contenido fibroso y pueden aparecer vómitos y diarreas. Es conveniente incorporarlo en el término de 5 a 7 días.

Bibliografía

1. ABRAMS, J.T.: *Alimentación del perro*. Zaragoza, 1964.
2. "Estimating body fat in mature Beagle". *Lab. Animal Science* 1982, 34-4, 367-370. *Journal of American Veterinary Medical Association (JAVMA)*, Vol. 173.
3. HOUP, K.: "Taste preference and their relation to obesity in dogs and cats". *Revue Vet. Canadienne*, abril, 1981.
4. KIRK, J.: *Current Veterinary Therapy, VIII*. Saunders, 1980.
5. MASON, E.: "Obesity in pets dogs". *Veterinary Record*, 86, 612-616, 1970.
6. PAMPIN, D.: "Obesidad canina". *Publicación interna*, 1980.
7. Tuttle, J.: "Canine obesity". *Small Animal Extension Vet. University of Illinois. Urbana en Norden News*. Winter/spring, 1980.

Dieta: Para la obesidad en caninos

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
5106	Hortalizas verdes	50,00	11	46,35	1,00	0,15	1,45	0,30	0,75		
12001	Agua	20,00		20,00							
1101	CM-Bovina	5,00	5	3,76	1,07	0,12			0,05	0,005	0,005
11003	Bal. cachorro (tipo)	17,00	61	1,19	4,25	1,02	8,67	0,51	1,36	0,289	0,153
10001	Huevo entero	5,00	7	3,76	0,56	0,49	0,13		0,04		0,010
1502	Gelatina s/ sabor	3,00	5	1,65	1,29		0,03		0,02		
		100,00	89	76,71	8,17	1,78	10,28	0,81	2,22	0,294	0,168
	Materia seca				35,07	7,64	44,13	3,49	9,53	1,262	0,721

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Alimentación del paciente diabético

Introducción

La diabetes mellitus es una enfermedad endocrina producida por una falta absoluta o relativa de insulina, caracterizada por disturbios en el metabolismo hidrocarbonado, proteico y lipídico.

La falta absoluta o relativa de insulina tendrá como consecuencia que la glucosa obtenida a partir de los alimentos en forma directa, o a través de la gluconeogénesis hepática, no puede ser normalmente metabolizada por el tejido muscular, adiposo, o hepático, de tal manera que se acumulará en el espacio intersticial, llevando a la hiperglucemia.

Cuando la concentración de glucosa sobrepasa el umbral renal de transporte tubular (175-220 mg/dl) el excedente es eliminado por la orina (glucosuria), arrastrando agua y desencadenando el cuadro de poliuria y polidipsia compensatoria. Esta signología se acompaña de polifagia debido a la existencia de una verdadera hambre celular, ocasionada por la incapacidad de glucosa para atravesar las membranas citoplasmáticas. Este íntimo mecanismo caracteriza al paciente diabético.

Finalmente, y luego de transcurrido un tiempo desde la aparición de la enfermedad, se agrega un último signo: la pérdida de peso, ocasionada por el estado catabólico que sufren el tejido adiposo y muscular, en función de obtener la energía muscular para el metabolismo tisular.

De esta forma, comienza la acumulación de ácidos grasos a nivel sérico, los que son transportados al hígado y transformados en acetyl CoA, cuando los niveles sobrepasan la función hepática. Estos son convertidos en cuerpos cetónicos (ácido beta-hidroxibutírico, acetoacético y acetona), los cuales generalmente desencadenan el cuadro de cetoacidosis.

Las patogénesis de la diabetes mellitus y su complicación más frecuente, el cuadro de cetoacidosis, se basa principalmente en la teoría de que una sola hormona es la responsable de las alteraciones metabólicas.

No obstante se sabe que existen otras hormonas asociadas, responsables de su producción, tales como la epinefrina, cortisol, hormonas tiroideas, glucagón y somatotrofina, que son llamadas, por su acción, hormonas de contrarregulación.

Clasificación de los pacientes diabéticos

A pesar de que se han efectuado diferentes clasificaciones de los pacientes diabéticos, hoy en día mediante la determinación de la insulina sérica por radioinmunoensayo, se ha logrado caracterizarlos en tres grupos: Tipo I, Tipo II, y Tipo III.

Esta clasificación se basa en la determinación de la respuesta de las células beta pancreáticas sometidas a una sobrecarga de glucosa vía endovenosa.

Diabetes mellitus Tipo I: se caracteriza por un nivel inicial de insulina sérica muy bajo y ninguna respuesta de ésta a la sobrecarga de glucosa.

Diabetes mellitus Tipo II: el nivel sérico de insulina es normal o elevado al iniciarse la prueba, pero no se registran incrementos como respuesta a la sobrecarga de glucosa.

Estos dos tipos están constituidos por pacientes insulino-dependientes.

Diabetes mellitus Tipo III: el nivel inicial de insulina es normal, así como es normal o demorada la respuesta de la insulina a la sobrecarga de glucosa. El retorno de la insulinemia a valores fisiológicos dentro de los 60 minutos está demorado.

Los animales con diabetes mellitus tipo III se caracterizan por niveles de glucemia, en ayunas, no tan altos como los tipos I y II. Esto los transforma en pacientes insulino-independientes. Su manejo clínico dietético se basa en prescribir una dieta escasa en hidratos de carbono y grasas. Si estas medidas no son efectivas para mantener la glucemia dentro de valores normales, se deben administrar hipoglucemiantes orales.

No ocurre lo mismo en aquellos pacientes del tipo I y II, en los cuales la corrección dietética no evitará el uso de insulina, aunque sí permitirá un mejor control de la enfermedad.

En general, los principios básicos del tratamiento de la diabetes se basan en mantener el peso corporal normal y lograr estabilizar la glucemia en valores normales.

Para alcanzar estos objetivos se deben cumplir los siguientes puntos:

1) Evaluación general del paciente para descartar o comprobar la existencia de alguna patología asociada, infección, insuficiencia renal, infiltración de grasa hepática, etc., que pudiera hacer fracasar el tratamiento.

2) En el caso de tratarse de un animal obeso, intentar la reducción del peso corporal mediante restricciones calóricas. Una vez logrado esto, es necesario mantenerlo, con un suministro calórico constante.

Cuando un animal sufre emaciación, como consecuencia de esta enfermedad, sólo con la administración de la hormona faltante y una dieta correctamente balanceada, serán suficientes para revertir el cuadro. Esto se debe a la acción anabólica de la insulina.

3) Con respecto a la dieta, se deben señalar algunos nuevos conceptos que indican los beneficios del aporte de concentraciones altas de fibras y carbohidratos de lenta digestión. Estas dietas aumentan la sensibilidad de los tejidos periféricos a la insulina, disminuyendo los valores de glucemia y, por ende, las necesidades del aporte exógeno de insulina.

Al formular una dieta hay que evitar ingredientes como el pan, fideos, azúcar y papa, pues poseen altas concentraciones de azúcares simples. Esto produce picos hiperglucémicos postprandiales no deseables.

Las grasas merecen también una consideración especial. Se preferirán las no saturadas como los aceites vegetales. Éstos actúan aumentando la actividad de la lipoproteína lipasa y la depuración de triglicéridos a partir de las lipoproteínas, proceso éste independiente de la insulina. Están contraindicados los alimentos con alto contenido en colesterol (grasa de origen animal).

La incorporación a la dieta de fibras con valores superiores a lo normal (5%) actúa demorando la absorción de los hidratos de carbono y lípidos, pero puede ocasionar trastornos digestivos tales como diarreas, principalmente por el cambio en la consistencia del contenido intestinal. Un recurso práctico es el uso de los alimentos balanceados comerciales, mezclados en partes iguales con carnes magras.

Este método trae muchas ventajas, por lo fácil de su preparación, por proveer una cantidad calórica constante, y porque aporta los nutrientes necesarios. En consecuencia, facilita el manejo del paciente diabético.

4) La actividad física en relación con una ingesta constante es también un punto de suma importancia, ya que promueve un mayor aprovechamiento de la glucosa por parte de los tejidos periféricos y se produce una disminución de los requerimientos diarios de insulina. El ejercicio debe estar controlado, porque la utilización de la glucosa por este mecanismo no cuenta con una compensación hepática normal. Esto puede llegar a producir bruscas hipoglucemias, con sus manifestaciones clínicas. Para evitar estos inconvenientes, es necesario suministrar alimentos luego de la realización de ejercicios físicos o bien efectuar esa actividad por la noche, momento en que va disminuyendo el efecto de la insulina administrada por la mañana.

5) Por último, es fundamental la educación del propietario del paciente. Éste debe tomar conciencia de la responsabilidad asumida, lo cual contribuirá al buen control de la enfermedad. Se le explicarán los rasgos más característicos del manejo del enfermo, las cualidades de los distintos tipos de insulina utilizadas, su conservación y manipuleo, signos del cuadro hipoglucémico y su tratamiento de urgencia.

Bibliografía

1. BANTLE, J.P.; et al: "Postprandial glucosa and insulin responses to meals containing different carbohydrates in normal and diabetic subjects". *The New England Journal of Medicine*. Vol. 309, N° 1, 1983.
2. DAVIDSON, J.K.: "Simposium. Controlling diabetes mellitus with diet therapy". *Postgraduate Medicine*. Vol. 59, N° 1, 1976.
3. ETTINGER, S.: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Ed. Saunders, 2nd. Ed., 1982.
4. JOSLIN, S.: *Diabetes Mellitus*, Twelfth Edition, Lea and Febiger, 1985.
5. KANEKO, J.J. et al: *Glucose tolerance and insuline response in diabetes mellitus of dogs*. *J. Small A. Pract.* 18, 85-94, 1977.
6. KELLY, M.W.: "Diet therapy of diabetes: an analysis of failure." *Annals of Internal Medicine*. 70, 425-434, 1973.
7. KIRK: "Diabetes Mellitus." *Current Veterinary Therapy VIII*. Ed. Saunders, 1983.
8. NELSON, R.W.; FELDMAN, E.C.: "Complication of insulin therapy in canine diabetes mellitus." *JAVMA*, vol. 182, N° 12, 1983.
9. "Special report: Principles of nutrition and dietary recommendation for patients with diabetes mellitus". *Diabetes* Vol. 20, N° 9, 1971.
10. SIEGEL, T.E.: *Endocrine diseases of the dog*. Lea and Febiger, 1977.
11. STEVEN, A.T.: "The effects of cycle on diabetes mellitus in the dog." *JAVMA*, vol. 10, 1974.
12. STONE, D.B.; et al: "The prolonged effects of a low cholesterol, high carbohydrate diet upon the serum in diabetic patients". *Diabetes* 12, 127, 1963.

Capítulo XI

Alimentación del paciente cardiópata

Introducción

Los signos congestivos de la insuficiencia cardíaca (edema pulmonar, ascitis) se deben principalmente a la retención anormal de sodio y agua por parte del riñón. Por lo tanto, la medida dietética más importante en estos pacientes es la restricción de sodio. No sólo constituye una medida terapéutica precisa para el insuficiente cardíaco, sino una buena profilaxis en aquellos pacientes que aún no lo son.

Fisiopatología de la retención de sodio y agua en la insuficiencia cardíaca

La circulación renal y, por ende, el filtrado glomerular, dependen directamente del volumen minuto cardíaco. En condiciones normales, cerca del 80% del agua y sodio filtrados son reabsorbidos a nivel tubular por medio de mecanismos activos y pasivos, en los que intervienen la aldosterona y la hormona antidiurética (HAD).

Ante una falla de la bomba cardíaca, se produce una caída de la presión sanguínea arterial, que ocasiona una disminución del flujo renal y una reducción de la filtración glomerular. Esta situación activa el mecanismo renina-angiotensina que promueve la liberación de aldosterona. Como consecuencia de esto, ocurre:

1. una disminución de la cantidad de sodio filtrado debido a la menor presión de filtrado;
2. una mayor reabsorción a nivel tubular debida a la acción directa de la aldosterona.

El aumento de osmolaridad resultante estimula la liberación de HAD por la hipófisis posterior, y se produce la reabsorción pasiva de agua.

Efectos de la restricción dietética de sodio

Uno de los objetivos en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca congestiva se basa en aumentar la excreción de sodio y agua para lograr una mejoría de los signos congestivos clínicos. Para esto, se recurre a los distintos tipos de diuréticos. La restricción de sodio en la dieta facilitará la disminución del sodio corporal total, y por lo tanto de agua, ya que ocurren pérdidas obligadas por heces y orina. Si la ingesta de sodio es menor que la excreción, se obtendrá un balance sódico negativo que es muy beneficioso para el paciente.

Los trabajos experimentales han demostrado que una dieta con restricción de sodio sólo produce modificaciones mínimas de los parámetros sanguíneos en perros normales, y es altamente beneficiosa en insuficientes cardíacos, porque se logra un balance negativo para el sodio.

Indicaciones de la restricción de sodio en la dieta

En los estadios iniciales de la enfermedad cardíaca, cuando la valvulopatía y su signo, el soplo, es la única manifestación clínica, la restricción moderada de sodio es útil como medida profiláctica. En estos casos,

es suficiente evitar el uso de la sal en la preparación de la comida y los alimentos de alto contenido salino. El objetivo de esta medida es disminuir, en lo posible, la retención de agua y sodio evitando el mayor trabajo cardíaco como consecuencia del aumento de la volemia.

En las fases avanzadas la medicación deberá ser más enérgica, utilizando diuréticos (para promover la eliminación de sodio y agua), vasodilatadores y cardiotónicos, pero sin olvidar que la restricción sódica aportará una remisión de los signos congestivos más rápida, duradera y con menor dosis de diuréticos.

Finalmente, en los casos totalmente descompensados, además de la terapéutica habitual deberá formularse una dieta que contenga cantidades mínimas de sodio (no más de 12 mg de sodio por kilogramo de peso).

Alimentos con bajo contenido de sodio

Carne: bovina, porcina, ovina, aviar, peces de agua dulce.

Vegetales: la mayoría de las verduras frescas

Frutas: todas las frutas frescas

Cereales y otros: harina, arroz, fideos

Alimentos con alto contenido de sodio (que deben evitarse)

Alimentos balanceados o enlatados.

Carnes elaboradas: viandada, picadillo, fiambres, salchichas, etc.

Órganos: hígado, riñón, seso, etc.

Pescados elaborados.

Verduras congeladas o enlatadas. También espinaca, aceitunas, pickles.

Frutas secas.

Pan. Galletitas.

Cereales elaborados. Salvado.

Lácteos. Postres. Gelatinas.

Huevo entero.

Inconvenientes de la dieta hiposódica

Si existiese rechazo de la dieta por el paciente, dada su escasa palatabilidad, pueden utilizarse algunos de los ingredientes que la mejoran: azúcar, miel, orégano, cebolla, ajo, pimienta o sustitutos de la sal que se usan en medicina humana.

Otro inconveniente que puede surgir es la falta de colaboración del propietario. En otros países pueden adquirirse alimentos comerciales con bajo contenido sódico, especial para cardiopatas, lo que facilita el manejo. En nuestro medio, debemos lograr que el dueño comprenda la importancia de la dieta para obtener una mejor respuesta terapéutica.

Otros objetivos del manejo dietético en la insuficiencia cardíaca

Si consideramos otros aspectos de la fisiopatología de la insuficiencia cardíaca, veremos que existe una profunda alteración en el metabolismo proteico.

La congestión que se produce a nivel pulmonar determina signos fácilmente verificables (disnea, tos, orales), sin embargo, también hay congestión intestinal y hepática que determinan, respectivamente, un síndrome de mala absorción y una caída en la función de la síntesis hepática. Ambos mecanismos llevan a un balance proteico negativo, con menor nivel de proteínas plasmáticas, que disminuye aún más la presión oncótica, aumentando la gravedad del desequilibrio de presiones. A su vez, la trasudación de líquido hacia

las cavidades torácica y abdominal arrastra grandes cantidades de proteínas, y si se procede a su evacuación por punción, la pérdida será cuantiosa.

Estos mecanismos son los responsables de la intensa pérdida de peso y del mal estado general que presentan los caninos con insuficiencia cardíaca derecha o global.

Por lo tanto, debe lograrse un correcto aporte calórico, no menor a 70 kilocalorías por kilo de peso, y de proteínas de alto valor biológico. Además, es conveniente administrar un suplemento vitamínico para mejorar el metabolismo, aumentar el apetito y compensar las pérdidas de vitaminas hidrosolubles que se producen a través de la orina, dado el uso prolongado de diuréticos.

También debemos recordar que algunos diuréticos (por ejemplo, la furosemida) son eliminadores de potasio y que la hipokalemia provocada potencia el efecto de los cardiotónicos, pudiendo llevar a una intoxicación digitalica. Es conveniente, entonces, considerar la administración de elementos que aporten potasio, por ejemplo, las frutas frescas, en especial los cítricos.

Conclusiones

Debe quedar claro que la restricción dietética de sodio es una medida terapéutica complementaria útil. Obviamente, ésta no mejorará en absoluto la contractilidad cardíaca, pero si logrará disminuir la retención hídrica y de esta manera el trabajo cardíaco.

Debemos considerar que si bien estas dietas pobres en sodio son poco palatables e incómodas para preparar, tienen una comprobada eficacia.

Bibliografía

1. ETTINGER, S. & SUTER, P.: *Canine Cardiology*. W.B. Saunders Company, 1970, pág. 257.
2. HAMLIN, R.L.; SMITH, R.C.; ROGER SMITH, C.; POWERS, T.E.: *Effects of a controlled electrolyte diet, low in sodium, on health dogs*. VM & SAC 59: 748,1964.
3. KNIGHT, D.H.: "Influence of diet on the pathogenesis and treatment of congestive heart failure in the dog"; in KRONFELD, D.S.: *Canine Nutrition*. Philadelphia, University of Pennsylvania, 1972, pág. 42.
4. PENSINGER, R.R.: *Dietary control of sodium intake in spontaneous congestive heart failure in dog*. VM & SAC, 59: 752, 1964.
5. PHILLIPS, L.R. & RUEBUSH, E.E.: "Dietetic mangament of canine cardiac disease". JAVMA 148 (3), 1966.
6. THOMAS, W.P.: "Low sodium diets", in KIRK, R.: *Current Veterinary Therapy VI-Small Animal Practice*, 1977, pág. 342.

Dieta: Hiposódica paciente cardiópata

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	fósforo
1201	CSG-Bovina	35,00	85	21,73	6,54	6,37			0,35		0,070
2001	Arroz hervido	64,00	52	50,56	1,08	0,06	12,03		0,25		
8001	Aceite	1,00	8			0,99					
		100,00	145	72,29	7,62	7,42	12,03		0,60		0,070
	Materia seca				27,49	26,77	43,41		2,16		0,252

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Alimentación en las patologías del aparato digestivo

En la clínica diaria son frecuentes los trastornos del aparato digestivo de distinto origen y localización. Una de las consecuencias más importantes de las enfermedades gástricas intestinales, pancreáticas y hepáticas es la pérdida del equilibrio nutricional, cuya recuperación sólo es posible con una dieta adecuada.

Diarrea

La diarrea es un aumento en la frecuencia de los movimientos intestinales o un incremento en la fluidez o volumen de las heces.

No necesariamente indica alteraciones primarias del sistema gastrointestinal, ya que puede ser la manifestación de distintas enfermedades sistémicas como moquillo, parvovirus, hipertiroidismo o insuficiencia adrenal. Frecuentemente, también como expresión de cambios bruscos en la dieta o transgresiones en la comida.

De acuerdo a su fisiopatología, las diarreas se clasifican en:

- a. Osmóticas
- b. Secretorias
- c. Exudativas
- d. Por alteraciones de la motilidad.

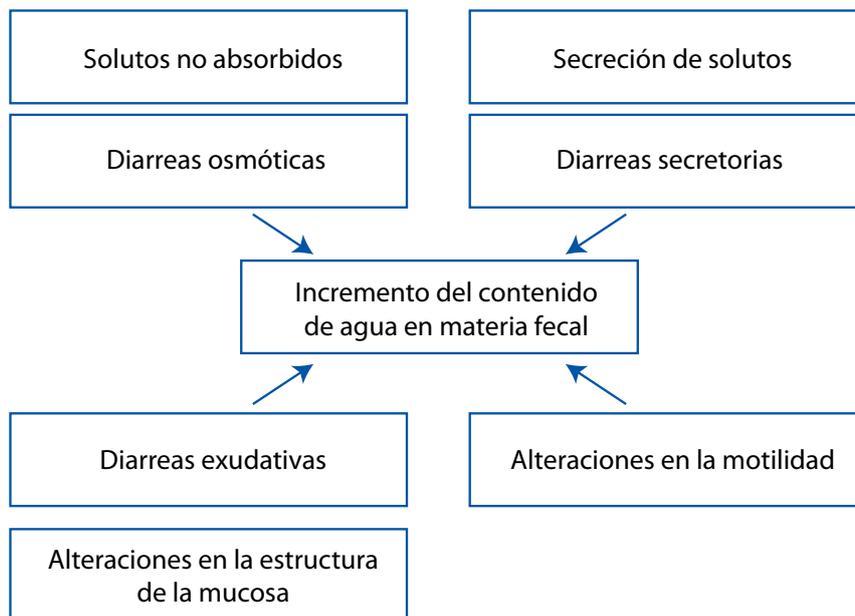
a. Diarreas osmóticas: resultan de la acumulación de solutos no absorbidos dentro de la luz intestinal; estos solutos retienen agua debido a su actividad osmótica. CLÍNICAMENTE LAS DIARREAS OSMÓTICAS SON EL RESULTADO DE CAMBIOS ABRUPTOS EN LA DIETA, SOBREALIMENTACIÓN, INGESTIÓN DE ALIMENTOS EN MAL ESTADO, ENTERITIS CRÓNICA Y AGUDA, O DE UNA MALA ASIMILACIÓN.

b. Diarreas secretorias: ocurren cuando las mucosas del intestino delgado y del grueso son estimuladas para secretar, sin que haya cambios en su capacidad de absorción o permeabilidad. Las secreciones intestinales son generalmente isotónicas y similares al fluido extracelular. Los estímulos que provocan las secreciones intestinales de fluidos son numerosos y diversos: enterotoxinas bacterianas, hormonas gastrointestinales, prostaglandinas, ciertos laxantes, y otros.

c. Diarreas exudativas: se producen cuando hay un incremento en la permeabilidad de la mucosa, usualmente acompañada por aumento en la presión hidrostática transmural, causando una pérdida de fluidos ricos en proteínas plasmáticas, sangre, o mucus desde zonas de inflamación, úlceras o infiltraciones celulares del intestino.

d. Diarreas causadas por alteraciones en la motilidad: la hiperomotilidad raramente juega un papel primario en la patogénesis de las enfermedades diarreicas.

Cuadro 8: Fisiopatología de la diarrea



Según el curso de la enfermedad, las diarreas se clasifican en: — **Agudas**
— **Crónicas**

La motilidad puede ser incrementada por el aumento en el volumen y fluidez del contenido intestinal, cirugía gastroenterítica, drogas, hormonas y enterotoxinas.

Diarreas agudas

Las diarreas agudas son uno de los problemas más comunes que enfrentan los clínicos. Pueden estar relacionadas con los alimentos u otros elementos, es decir que sus causas son:

- Alimentos que contienen irritantes mecánicos, con excesiva cantidad de fibra no digerible o con mucha grasa.
- Cambios bruscos en la alimentación o indiscreciones en la dieta.
- Agentes potencialmente alergénicos o tóxicos.
- Contaminaciones con microorganismos: bacterias, parásitos, hongos, virus.

La indicación más precisa e importante en los pacientes con diarreas agudas es el reposo del tracto gastrointestinal. Esto se obtiene sometiendo al animal a un ayuno de alimentos sólidos, como mínimo de 24 horas.

Al mismo tiempo y de acuerdo con la etiología, podrán administrarse antibióticos, antiparasitarios, modificadores de la motilidad, o protectores locales.

En el caso de las diarreas agudas, es importante considerar ciertos principios para la reincorporación del alimento luego del ayuno:

- La comida será administrada en pequeñas porciones a intervalos frecuentes, para que no haya sobrecarga alimentaria, ni queden sin ser absorbidas partículas osmóticas activas.
- La dieta contendrá nutrientes de fácil digestión y absorción, para que sean absorbidos en la primera parte del intestino.
- Deberá ser hipoalergénica, para minimizar la sensibilidad durante la recuperación.

- Contendrá poca cantidad de residuos, para disminuir las abrasiones de la mucosa intestinal.
- Permitirá la recuperación rápida de la microflora normal.

En síntesis, se suministrarán alimentos que sean rápida y completamente asimilables. Estos deben ser cocinados para reducir la cantidad de bacterias viables.

La formulación de la dieta se hará en base a una sola fuente para cada tipo de nutriente. Entre los carbohidratos se puede recurrir al arroz y la papa, pues cumplen con los requerimientos propuestos, aunque los animales que usualmente no son alimentados con carbohidratos no tienen un nivel enzimático suficiente para digerir la cantidad suministrada con este tipo de dietas, pudiendo causar diarreas.

Estas dietas contendrán también una sola fuente de proteínas, que sean completamente digeribles y absorbibles. Para esto se incluyen las carnes magras, huevos y productos lácteos. Los huevos pueden ser suministrados como única fuente proteica, dada su buena digestión y los derivados lácteos bajo la forma de yogurt o queso cottage. La leche contiene lactosa, que puede ser asimilada ineficientemente.

La cantidad de grasa debe ser nula o mínima, y los administrados serán triglicéridos de cadena corta o mediana, ya que estos son utilizados más eficientemente.

Con dietas a base de queso cottage y arroz, quedarán pocos residuos después de la digestión y absorción, produciendo así un pequeño volumen en materia fecal que puede causar, en algunos casos, constipación o pequeñas cantidades de diarrea líquida.

Esto último se debe a la falta de fibra que estimule la segmentación necesaria para retrasar el paso de la materia fecal durante el tiempo necesario para la absorción del agua.

Pasado el cuadro, gradualmente se vuelve a la alimentación habitual. El alimento se repartirá en 3 o 4 tomas diarias durante 7 a 10 días.

El manejo en los felinos es similar al de los caninos, aunque la incidencia de diarreas agudas en esta especie es mucho menor y el control de la dieta es menos rígido, dado que el gato no acepta fácilmente los cambios en la comida.

Diarreas crónicas

Las diarreas crónicas son considerablemente menos frecuentes que las agudas.

La terapéutica específica y nutricional es difícil, dada la variedad etiológica que las produce, y lo difícil de establecer un diagnóstico definitivo.

Las diarreas crónicas engloban: el síndrome de mala asimilación, las enteropatías con pérdida de proteínas y las inflamaciones crónicas del intestino delgado.

El tratamiento debe ser específico para cada caso.

Enfermedades del hígado

Probablemente el método terapéutico más importante para modificar el curso de estas patologías, se base en una dieta adecuada.

Esto es particularmente efectivo en el tratamiento de las enfermedades crónicas del hígado, ya que, si son realizados los ajustes necesarios, el paciente consume cantidades adecuadas de nutrientes y calorías.

Los perros y gatos con hepatopatías agudas de cualquier origen están completamente anoréxicos y dada la capacidad de recuperación del órgano, las consideraciones dietéticas, si caben, será por poco tiempo. Los objetivos de las modificaciones dietéticas se basan en disminuir los signos del fallo hepático y proveer condiciones óptimas para la recuperación de las células.

Este manejo incluye ajustes en las cantidades y tipos de proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales que son aportados al paciente. El objetivo es utilizar estos elementos de la ingesta de acuerdo con los recursos del órgano enfermo, para metabolizarlos.

La falta de aditivos es importante, ya que los alimentos comerciales contienen algunos que son metabolizados por las bacterias intestinales en elementos hepatotóxicos. La digestión eficiente del queso cottage

en el intestino delgado deja pocos residuos para que las bacterias del colon los metabolicen; esto disminuye tanto el número de bacterias como los subproductos nitrogenados tóxicos.

Una fuente fácilmente digerible de carbohidratos debe contribuir con las calorías requeridas diariamente. El arroz hervido cumple con este propósito, ya que provee una fuente fácilmente asimilable de calorías no proteicas, en consecuencia, los tejidos corporales no catabolizan proteínas musculares para producir energía.

El contenido de grasas debe estar en un 4 a 6% del peso del alimento expresado en materia seca. Deben suministrarse cantidades suficientes de ácidos grasos esenciales y de vitaminas liposolubles para cubrir los requerimientos nutricionales del animal.

La suplementación con minerales y vitaminas es importante, especialmente en dietas formuladas en forma familiar. La hipotivaminosis es común en las enfermedades crónicas del hígado, dado que hay un aumento en las demandas fisiológicas, pérdida acelerada por el intestino y mala utilización y disminución en la capacidad de depósito.

Las vitaminas más deficitarias son las del grupo B, la A y la E; y entre los minerales, el zinc y el cobalto. Las vitaminas B6 y B12 son las más importantes para la regeneración celular. Entre las vitaminas liposolubles las vitaminas K y D son las más importantes. La administración de la vitamina K por vía parenteral puede ser necesaria si hubiera un obstrucción biliar.

Para que el alimento sea asimilado eficientemente debe ser administrado en 3 o 4 pequeñas porciones diarias.

Bibliografía

1. ARGENZIO, R.A. and WHIPP, S.C.: "Pathophysiology of Diarrhea." En, *Anderson, W. V. (ed.) Veterinary Gastroenterology*, Lea and Febiger, Philadelphia, pág. 220-232, 1988.
2. BRASITUS, T.A.: "Parasites and malabsorption." *An. J. Med.* 67: 1058-1065, 1979.
3. BURY, K.D.: *Elemental diets in total parenteral nutrition*. FISHER, J.E. (ed.) Little Brown and Co. Boston, pág. 395-411, 1972.
4. DONALDSON, R.M.: "Role of indigenous enteric bacteria in intestinal function and diseases." En, *Handbook of Physiology*, American Physiology Society. Washington D.C., vol. 5: 2807-2837, 1968.
5. DUDRICH, S.J. and COPELAND, J.E.M.: "Parenteral hiperalimentación." En, *Surgery annual*, Myhus, L.M. (ed.), Appleton-Century croft, New York, 1973.
6. DUFFY, P.A.; GRANGER, D.N. and TAYLOR, A.E.: "Intestinal secretion induced by volume expansion in the dog." *Gastroenterology*, 75: 413-418, 1978.
7. FULTON, J.C.B.; KNIGHT, E.J. and HUMPHERSON, P.L.: "Milk and cheese diet in portal systemic encephalopathy." *JAVMA*, 1966.
8. GROSSMAN, R.I.; GRENHARD, H.; IVY, A.C.: "The effect of dietary composition on pancreatic enzymes." *Amer. J. Physiol.* 138: 676-682, 1942.
9. HILL, F.W.G.: "Malabsorption syndrome in the dog. A study of thirty eight cases." *J. Small Animal Practice*. 13: 575-591, 1972.
10. HILL, F.W.G. and KELLY, D.F.: "Naturally occurring malabsorption in the dog." *Dig. Dis.* 19: 649-665, 1974.
11. HOENING, M.: "Intestinal malabsorption attributed to bacterial overgrowth in a dog." *JAVMA* 176: 533-535, 1980.
12. ISAACS, P.E.T. and KIM, Y.S.: "The contaminated small bowel syndrome." *An. J. Med.* 67: 1049-1057, 1979.
13. MOON, H.W.: "Mechanism in the pathogenesis of diarrhea: A review." *JAVMA* 172: 443-448, 1978.
14. MATHEEUMS, D.; DELICH, A.; THOONE, H. and VAN DER STOCK, J.: "Intestinal lymphangiectasia in a dog." *J. Small Anim. Pract.* 15: 757-761, 1974.
15. PHILLIPS, S.T.: "Diarrhea: A current view of the pathophysiology." *Gastroenterology* 64: 495-518, 1972.
16. REGAN, P.T. y DI MANGNO, R.P.: "The medical management of malabsorption." *Mayo Clin. Proc.* 54: 267-274, 1979.
17. RUSSELL, R.M.: "Vitamin and mineral supplements in the management of liver disease." *Med. Clin. North. Am.* 63: 537-544, 1979.

18. SHCACHTER, H. and KIERSMER, J.B.: "Definitions of inflammatory bowel diseases of unknown etiology." *Gastroenterology*. 68: 591-600, 1978.
19. SHERDING, R.G.: "Diseases of Small Bowe." En, Ettinger, S.J. (ed.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine. Diseases of dog and cat*, W.G. Saunders Company. Philadelphia, pág. 1278-1340, 1983.
20. STROMBECK, D.R.: "Acute Diarrhea. En, *Small Animal Gastroenterology*. Stongate Publishing, Davis Ca., pág. 179-198, 1979.
21. STROMBECK, D.R.: "Diet and nutrition in managing gastrointestinal problems". En, *Small Animal Gastroenterology*, Stongato Publishing, Davis. Ca., 1979.
22. STROMBECK, D.R. and Gribble, D.: "Chronic Active Hepatitis in the dog." *JAVMA*. 173: 380-386, 1978.
23. STROMBECK, D.R.: "Management of chronic active hepatitis." En, KIRK, R.W. *Current Veterinary Therapy*, Vol. 7, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1980.
24. TEDT, D.C.: "Jaudice hepatic trauma and hepatic encephalophaty." *Vet. Clin. North. Amerc.* 11: 121-146, 1981.
25. WALDURAN, T.A.: "Protein-loosing enteropathy." En, BOCKUS, H.L., *Gastroenterology*, W.B. Saunders Co., Philadelphia, pág. 361-385, 1976.
26. WILSON, F.A.; DIESTSCHY, J.M.: "The differential diafsonsis approach to clinical problems of malabsorption." *Gastroenterology*, 69: 483-419, 1975.

Dieta: Gastroenteropatías y hepatopatías

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	fósforo
2001	Arroz hervido	42,00	34	33,18	0,71	0,04	7,89		0,16		
4025	Cottage	43,00	42	34,27	5,16	1,72	1,07		0,77	0,129	0,086
9001	Azúcar blanca	4,00	15				3,99				
10001	Huevo entero	11,00	16	8,28	1,24	1,07	0,29		0,09		0,022
		100,00	107	75,73	7,11	2,83	13,24		1,02	0,129	0,108
	Materia seca				29,29	11,66	54,55	0,01	4,20	0,531	0,444

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Capítulo XII

Dermatopatías de origen nutricional

Introducción

La piel y sus glándulas anexas constituyen uno de los órganos más complejos del animal, donde además de producirse patologías primarias, se evidencian signos de innumerables trastornos sistémicos de etiologías diversas.

El estudio de las dermatopatías es un tema extenso, aquí serán tratadas exclusivamente las relacionadas con los desórdenes nutricionales.

Para el funcionamiento normal de los órganos de la economía es fundamental una correcta nutrición, esto incluye calidad y cantidad de nutrientes adecuados.

Obviamente, la piel no escapa a esta regla; son frecuentes las lesiones de origen alimentario debidas a desequilibrios nutricionales, ya sea por déficit o exceso de determinados nutrientes.

El aspecto del manto piloso da una idea de la salud y particularmente del estado nutricional del animal.

A través de numerosos estudios se ha llegado a la conclusión de que casi la totalidad de las dermatopatías caninas y felinas están directa o indirectamente relacionadas con desbalances nutricionales.

Signos clínicos

Los signos clínicos típicos que evidencian las alteraciones cutáneas de origen alimentario son:

- *Pérdida anormal del pelo.*
- *Pelo seco y sin brillo.*
- *Descamaciones cutáneas costrosas y prurito secundario.*
- *Decoloración de la piel y del pelo.*

Para interpretar cada uno de estos signos, se evaluarán por separado los distintos nutrientes que hacen al buen estado de la piel y del pelo.

Evaluación de los distintos nutrientes

Proteínas

Constituyen los elementos plásticos del organismo y son importantes en la fisiología cutánea. Los aminoácidos esenciales, tirosina, triptófano, cistina y metionina, intervienen tanto en el metabolismo de la piel como en el de los pigmentos cutáneos, por ejemplo: la melanina se produce en los melanocitos a partir de la tirosina; por lo tanto, su deficiencia producirá una notable pérdida de la pigmentación de la piel (acro-

matosis) y del pelo (acromotriquia).

La deficiencia crónica de cistina y metinina es muy corriente en los animales alimentados con dietas cárnicas; ésta produce al principio un marcado adelgazamiento del tallo piloso y de la raíz capilar; el pelo se torna débil y quebradizo y finalmente ocurre su caída.

Lípidos

Está establecido el mínimo de grasa en la dieta, considerando de importancia fundamental para la piel y pelos la presencia de los aceites y grasas, con alto contenido en ácidos grasos esenciales.

En los casos de dermatopatías, el aumento en varias veces del mínimo establecido es una situación a considerar.

Particularmente, por la carencia parcial de grasas, habrá un déficit de vitamina A indispensable como epitelio protectora.

La deficiencia de ácidos grasos esenciales, ya sea por la falta de aporte en la dieta o bien de su biodisponibilidad, mala digestión, absorción o asimilación, producirá cambios típicos en la piel de los caninos y felinos. En el perro se verifica la aparición de seborrea seca, debido a una notable alteración tanto en la calidad como en la cantidad de materia prima para la elaboración del sebo normal, es decir, de los ácidos grasos insaturados.

Se ha comprobado que la secreción sebácea normal es rica en esteroides y ésteres de la cera. En los animales que sufren una deficiencia dietética de ácidos grasos insaturados se produce un síndrome seborreico ya que este sebo es muy rico en ácidos grasos libres, y muy escaso en ésteres de la cera, lo que provoca una dermatitis generalizada, con prurito moderado. Con el correr del tiempo, lleva a una marcada hiper y paraqueratosis con la formación de costras y liquenificación cutánea.

En estos casos, el manto piloso está seco, sin brillo, el pelo que se cae no se repone totalmente, y con el transcurso del tiempo la alopecia será notoria y la piel se tornará susceptible a las infecciones bacterianas superficiales.

En los felinos, la carencia de estos ácidos grasos se inicia con la anormal pérdida del pelo y decoloración parcial, con el tiempo ocurre una dermatitis miliar generalizada, con pequeñas costras del tamaño de granos de mijo y prurito de variada intensidad. Es muy importante, en estos casos, hacer un correcto diagnóstico diferencial con entidades que cursan con signos similares, como la dermatitis alérgica por pulgas, aunque pueden coexistir ambas patologías.

Vitaminas

Las vitaminas hidrosolubles como las liposolubles cumplen funciones irremplazables en el metabolismo general. Su exceso o déficit también se verá reflejado por alteraciones dermatológicas. Muchas veces, es imposible determinar con exactitud cuál es la vitamina que está carente o cuál es el proceso metabólico afectado a través de estas alteraciones nutricionales.

Vitamina A: tanto en los caninos como en los felinos, ésta debe ingresar normalmente al organismo con los alimentos. Los caninos pueden sintetizarla a partir de los carotenos (provitamina A). Sus requerimientos diarios son de 100 U.I./kg de peso. Los felinos no pueden obtenerla de la provitamina A y los requerimientos diarios son de 300 a 600 U.I./kg de peso/día.

Desde hace décadas se sabe que la vitamina A es indispensable para el desarrollo corporal y el metabolismo epitelial. La deficiencia, ya sea por su falta en la dieta o por una escasa cantidad de grasa en ella, producirá signos típicos.

- La piel es seca al tacto y los pelos ásperos y sin brillo se desprenden con mucha facilidad, con el tiempo la alopecia puede llegar a ser importante y permanente.
- La seborrea, que es la consecuencia del proceso de alteración en el proceso de queratinización normal de la piel, puede ser generalizada o en placas de bordes netos, y bien delimitadas, distribuidas

sobre todo el cuerpo. Es la responsable del olor rancio que es emanado de toda la superficie corporal, de la anormal descamación y del prurito, que varía de moderado a severo.

Es frecuente que ocurran los mismos signos en animales que reciben un aporte vitamínico exagerado, esto es corriente en dietas con alto contenido de hígado, zanahorias, o vitamínicos.

Vitamina E: los signos cutáneos producidos por una carencia de vitamina E son similares a los que ocurren por una carencia cualitativa y cuantitativa de ácidos grasos insaturados, ya descripta.

En consecuencia, para la prevención, curación o corrección de las alteraciones cutáneo-pilosas provocadas por deficiencias nutricionales, es extremadamente importante asegurar un adecuado nivel de vitamina E que permita el aprovechamiento de los otros nutrientes esenciales.

Vitaminas hidrosolubles: resulta difícil hablar de una determinada carencia de vitaminas hidrosolubles, ya que muchos de los signos clínicos se superponen, se confunden, y no pueden individualizarse. Lo más indicado es referirse a carencias de vitaminas del complejo B en conjunto.

Las vitaminas hidrosolubles intervienen como coenzimas en numerosos procesos metabólicos, de allí que las manifestaciones cutáneas carenciales pueden acompañar a otras disfunciones orgánicas.

Vitamina B6 o piridoxina: debe ser considerada especialmente ya que es un componente indispensable para las enzimas que intervienen en el metabolismo de ciertos aminoácidos, sobre todo los azufrados.

Debido a su actividad en el metabolismo de los aminoácidos, la vitamina B6 es esencial en la síntesis del triptófano y del ácido picolínico. Se ha comprobado que este ácido es necesario para el transporte del zinc desde el intestino al torrente circulatorio. Dado que el zinc es también esencial para el mantenimiento de la salud de la piel, se ha postulado que, como consecuencia de la deficiencia de vitamina B6, podría ocurrir una escasa absorción de zinc, que sería la causa de signos cutáneos debido a la carencia de este mineral.

Las dermatopatías por hipovitaminosis B6 se traducen, en el canino, en un desmejoramiento del manto piloso que se torna áspero, desvitalizado. Sus pelos van perdiendo la pigmentación y resistencia. La alopecia es progresiva y generalizada. La seborrea es una consecuencia constante y con el tiempo se formarán costras sobre toda la superficie corporal, especialmente alrededor de los ojos, nariz, a lo largo de manos, patas, y en la cola. Se puede suponer que esta signología también es, al menos en parte, consecuencia de la falta de ácido araquidónico provocada por la carencia de vitamina B6, ya que ésta interviene en la conversión de ácido linoleico o araquidónico.

Pueden ocurrir carencias porque ciertos procesos a base de calor, utilizados en la producción de alimentos balanceados, destruyen las vitaminas.

Vitamina H o biotina: es conocida su importancia para la salud de la piel. Su deficiencia está relacionada con la alteración en el metabolismo de los ácidos grasos, dando los mismos signos cutáneos que la carencia de éstos.

Ácido pantoténico: su función, desde el punto de vista dermatológico, es favorecer y estimular la pigmentación de los pelos.

Consideraciones similares son válidas con respecto a la niacina o ácido nicotínico, vitamina que es carencial cuando el resto de los componentes del complejo B también lo son.

Sustancias minerales y oligoelementos: los minerales y oligoelementos cumplen una variedad de funciones dentro del organismo.

Se describirán básicamente las manifestaciones cutáneas de los trastornos carenciales más importantes.

- El **azufre** forma parte de compuestos fundamentales para la salud de la piel y los pelos, se lo encuentra como constituyente de los aminoácidos azufrados (cisteína, cistina, metionina, tirosina).
- Otro elemento importante es el yodo, ya que de éste depende el funcionamiento normal de la glán-

dula tiroidea. Su carencia dietética es poco probable que ocurra en los animales en cuya alimentación se incorpora sal común de mesa o reciben alimentos balanceados.

La falta de este halógeno produce signos generales y cutáneos de hipotiroidismo.

- El **cobre** forma parte de la estructura del aminoácido tirosina, sustancia fundamental para la síntesis de melamina. Su carencia produce acromotriquia generalizada, o sea, la despigmentación prematura de los pelos.
- El **zinc** es un importante componente del sebo y del cerumen.

En los cachorros de razas grandes con síndrome seborreico, éste puede estar asociado a la falta de absorción de zinc. Probablemente, la causa de esta carencia se deba a que estos animales por su rápido crecimiento son suplementados con altos niveles de calcio que interfieren en la absorción del zinc. Por lo tanto, deberá tenerse en cuenta suplementar estas dietas con zinc y no exagerar el aporte de calcio ya que está comprobado que su exceso puede llevar a la inhibición de la absorción intestinal de zinc. También se ha establecido que cuando se suministra una dieta balanceada, en la que se utilizan exclusivamente proteínas de origen vegetal, el animal ingiere cantidades importantes de fitatos, que tienen la propiedad de unirse al zinc y disminuir su absorción intestinal. La carencia de zinc en el canino se visualiza clínicamente bajo la forma de dos síndromes, el de los cachorros y el de los adultos, caracterizados por costras y escamas que se asemejan a otras enfermedades dérmicas.

Los déficits leves de zinc producen un retardo notable en la cicatrización de las heridas.

También se ha considerado que el zinc puede resultar beneficioso en el tratamiento de las foliculitis superficiales de los mantos pilosos cortos.

Algunos investigadores sostienen que este oligoelemento cumple un papel importante en el desarrollo de la inmunidad celular, actuando como inmunomodulador, y por lo tanto podría ser usado racionalmente en el tratamiento de las piodermias.

Consideraciones prácticas

Los alimentos que se suministran deben estar balanceados correctamente, ya que muchas veces es sumamente complicado determinar cuál es el, o los nutrientes alterados. Suelen observarse verdaderas aberraciones dietéticas, a veces por ignorancia del propietario, y otras por indicaciones profesionales poco claras o basadas en conceptos nutricionales erróneos.

En los caninos, las dietas con elevadas cantidades de carne producirán a través del tiempo dermatosis: por hipotiroidismo, por carencia de ácidos grasos insaturados, de vitamina A y de aminoácidos esenciales azufrados. Si además esta carne se somete a un proceso previo de cocción se sumará la destrucción de vitaminas del complejo B. La reversión de estos procesos comienza con el reconocimiento de las carencias y luego la indicación de las correcciones, con la adición de alimentos nuevos, suplementos medicamentosos, etc. El concepto de que las grasas producen daño hepático y prurito consecuente es erróneo. *Las grasas dentro de los requerimientos colaboran manteniendo la salud, y no son sustancias alergénicas.* Las lesiones de seborrea y el prurito secundario o falta de ácidos grasos insaturados, desaparecerán con la adición de aceite de maíz, grasa de pollo o cerdo, a razón de una cucharada sopera por cada 1.500 kcal de alimento, y por día.

Las vitaminas del complejo B pueden administrarse a través de levadura de cerveza o por intermedio de innumerables preparados comerciales, que cubren las necesidades diarias de vitaminas y minerales.

Pero quizá el secreto de una correcta nutrición, que asegure una piel y manto piloso sanos, sea la alimentación con un balanceado de calidad probada o dietas intermedias, en los casos necesarios se recurrirá a la adición de suplementos con aminoácidos, vitaminas y minerales que correspondan.

En el caso de los felinos, en los cuales la adaptación al balanceado es más problemática, es imprescindible adicionar a su dieta importantes cantidades de grasa que contengan ácido araquidónico, para prevenir o curar las lesiones dérmicas.

Como corolario es necesario considerar que transcurrido un tiempo de la corrección nutricional, si continúan los problemas dermatológicos, deberá reevaluarse el diagnóstico y pensar en otras etiologías, tales como alteraciones hormonales con seborrea secundaria, seborrea primaria idiopática, enfermedades de origen autoinmune, ectoparasitosis y lesiones secundarias del prurito alérgico, piodermias de cualquier tipo, etc.

Pero aún estos casos curarán más fácilmente si el sustrato dérmico recibe los elementos nutricionales adecuados.

Bibliografía

1. "Biochemical effects of vitamina B6 deficiency". *Nutrition reviews* 12: 186, 1954.
2. CROUNSE, R.G.; BOLLET, A.J. and OVENS, S.: "Quantitative tissue assay of human malnutrition using scalp hair roots", *Nature* 228, 465, 1970.
3. DREYER, S. y col.: "Oral manifestations of nutritional disorders". *Dent. Clin. North. Am.* 7: 429, 1958.
4. DUSSAULT, P.E. and Lepage, M.: "In vitro studies of fatty acid metabolism in vitamin B6 deficient rats", *J. Nutrition* 109: 138, 1979.
5. EBLING, F.J.; ROOK, A.: "Disorders of keratinization", in ROOK A. WILKINSON, D.S.; EBLING, F.J.G. (ed.): *Textbook of dermatology III*. London, Blackwell Scientific publications, pág. 1289-1290, 1979.
6. EVANS, G.W.: "Normal and abnormal zinc absorption in man and animals: The tryptophan connection", *Nutrition reviews* 38 (4): 137, 1980.
7. FRAZIER, C.N.; HU, C.K.: "Cutaneous lesions associated with a deficiency in Vit. A in man", *Arch. Intern. Med.* 48: 507-514, 1931.
8. HANSEN, A.E.; WIESE, H.F.: "Studies with dogs maintained on diets low in fat", *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* 52: 205, 1943.
9. IHRKE, P.V.M.D and GOLDSCHMIDT, M.H.: "Vitamina A responsive dermatosis in the dog", *JAVMA*, Vol. 182, Nº7: 687-690, 1983.
10. KETZ, H.A.: "Pathophysiologie der Haut", in *Lehrbuch der pathologischen Physiologie der Haustiere*, pág. 763-782, edit. K. Potel, Stuttgart, Gustav Fischer, 1969.
11. KOLB, E.: *Fisiología Veterinaria*, Ed. Acirbia, 1ª edic. española, cap. VI, 175-177, 1971.
12. KREHL, W.A.: "Nutrition and skin diseases", *Borden's review of Nutrition research* 18:1, 1960.
13. LANG, N.: "Biochemie der Ernährung", *Aufl. Darmstadt: Dr. Dietrich Steinkopff*, 1970.
14. MAC CAY, C.M.: *Nutrition of the dog*, 2nd. Ed. Ithaca, New York: Comstock publishing Comp. Inc. 1949.
15. MODGES, E.: "Ascorbic acid", en: GOODHART, R. S.: Chils, M.E.: *Recops Modern Nutrition in health and disease*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1980.
16. MONSON, W.J.: "Nutritional considerations in skin and coat maintenance", *Vet. Medicine Small animal clinical*, pág. 54-56, 1965.
17. MONSON, W.J.: "Supplemental nutrients for skin and haircoat condition", *Canine Practice*, vol. 8, Nº 1, pág. 33, jan/feb. 1981.
18. MORRIS, M.L.: *Nutrition and diet in small animal medicine*. Denver Mark Morris Associated, 1960.
19. MULLER, G.H. and KIRK, R.W.: "Small animal dermatology", *W.B. Saunders*, Chapt. 1: 9-10, 2ª ed. edition, 1976.
20. National Research Council, *Subcomite on zinc: Zinc*, 1979.
21. "Nature and activity of vitamina B6 bound in meat processed foods", *Nutrition reviews*, 36 (11): 346-348, 1978.
22. PADMANABHAN, P.N. and KAYDEN, H.J.: "Vitamina E and its role in cellular metabolism". *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 203. Eds. New York, New York Academy of Sciences. 1972.
23. ROBERTSON, B.T. and BURNS, M.J.: "Zinc metabolism and the zinc deficiency syndrome in the dog". *Am. J. Vet. Res.* 24: 907-1002, 1963.
24. WIESNER, E.: "Ernahrungschaden der Landwirtschaft aufl." *Jena: Veb Gustav Fischer*, 1970.

Dermatopatías alérgicas de origen alimentario

Introducción

Los alérgenos que pueden clasificarse, según su naturaleza, en bacterianos, parasitarios, fúngicos, químicos, etc., son responsables de dermatitis por contacto y procesos alérgicos por inhalación o ingestión. También son numerosos y variados los elementos de origen alimentario que pueden desencadenar un fenómeno alérgico con manifestaciones cutáneas.

En este capítulo, se describirán los aspectos más importantes de la respuesta dermatológica ante la acción de alérgenos ingeridos por los caninos y felinos.

Es una entidad clínica de muy baja incidencia dentro de las consultas dermatológicas y su diagnóstico, desde el punto de vista clínico y complementario, resulta dificultoso.

Mecanismos inmunológicos

En general, se puede definir el fenómeno alérgico como un estado de reacción orgánica o de alguno de sus tejidos, que se traduce en cambios patológicos de éstos, cuando son reexpuestos a sustancias químicas o biológicamente activas, llamadas alérgenos.

El caso de la alergia alimentaria, tradicionalmente, se considera como un fenómeno de hipersensibilidad inmediata humoral o de Tipo I, en la cual los antígenos de origen alimentario, generalmente proteínas, interactúan con anticuerpos como las Ig E, producidos por los plasmocitos del enfermo. A nivel de mastocitos y basófilos, generalmente ocurre la degeneración y liberación de mediadores químicos del proceso inflamatorio, como histamina, serotonina, quininas, prostaglandinas, heparinas, etc., que son los responsables de los fenómenos alérgicos que ocurren minutos a horas después de ingerido el alérgeno. Pero también se han reconocido en los caninos y felinos, reacciones alérgicas de origen alimentario que se desarrollan varias horas o días posteriores a la ingestión del alérgeno; en estos casos el fenómeno corresponde al caso IV, mediato o celular.

Se estima que sólo el 10% de todas las enfermedades alérgicas cutáneas caninas y felinas reconocen un origen alimentario, excluyendo las alergias parasitarias. No se ha determinado una mayor incidencia por raza, sexo, o edad del animal.

Signología clínica

Siempre se debe obtener de la anamnesis la información acerca de algún cambio brusco operado en la dieta, aunque. En muchos casos, el animal ha estado ingiriendo el alimento alergénico durante años.

Debido a que no existen alimentos alergénicos, sino individuos sensibilizados, un mismo alimento puede o no desencadenar estos fenómenos.

Si bien la signología clínica está sujeta a características individuales, *el signo prominente y constante es el prurito, que es previo a la lesión dérmica, y puede presentarse en forma localizada o generalizada.* Este prurito no es estacional, y se caracteriza porque su respuesta a los corticoides es aleatoria.

Con el tiempo, la seborrea generalizada y las piodermias secundarias son una consecuencia, casi constante, de las dermatitis alérgicas alimentarias.

Los disturbios gastrointestinales, como diarreas, vómitos, cólicos, etc., son muy poco frecuentes; así, es diferente correlacionar las manifestaciones dérmicas y gastrointestinales con la alergia alimentaria.

Al suspender el suministro del alimento alergénico, dentro de las primeras 48 horas desaparecerán los signos primarios, pero puede continuar el prurito, la evolución de las lesiones producidas por rascado, y las complicaciones bacterianas secundarias.

Diagnóstico

Se llega al diagnóstico de alergia alimentaria por exclusión de otras patologías dérmicas con cuadros similares.

Dentro de los diagnósticos diferenciales es necesario considerar, en los caninos, otras entidades alérgicas como la atopía, hipersensibilidad a medicamentos y estrógenos del ciclo, también sarna sarcóptica.

En los felinos, el diagnóstico diferencial se realizará con la dermatitis alérgica por pulas, dermatofitosis, carencia de grasas y otras dermatitis miliares.

El diagnóstico diferencial es realmente complejo debido a que los signos de la dermatitis alérgica alimentaria no son patognomónicos, los cuadros seborreicos de larga evolución son iguales en todas las alergias.

Hasta el presente, el camino para llegar al diagnóstico se basa en su diferenciación con otras patologías y la investigación de los alimentos suministrados. Ésta se realiza cambiando la dieta habitual por otra, durante un periodo de 14 a 21 días. Esta dieta debe reunir dos condiciones:

- Que el animal nunca la haya ingerido, es decir, que no esté sensibilizado.
- Que esté libre de aditivos (clorantes, saborizantes y conservadores).

Una vez instituida la dieta hipoalérgica, y cuando el origen del prurito es alimentario, éste debe disminuir notablemente entre los 7 y 14 días de iniciada. Para encontrar el alimento responsable, es necesario agregar, uno a uno, los alimentos que anteriormente consumía el paciente, y si alguno de ellos es el alergénico, producirá nuevamente prurito dentro de los 10 días de haber recomenzado su administración.

No hay pruebas de laboratorio que sean de utilidad para el diagnóstico. Es muy raro encontrar eosinofilia sanguínea o tisular, imputables a esta situación.

Tampoco son de valor las pruebas de inoculación intradérmica con alérgenos extraídos de alimentos, ya que las propiedades antigénicas son completamente modificadas por el proceso de cocción, digestión y metabolismo del nutriente.

Pronóstico

El pronóstico de esta patología es reservado ya que mientras se evita la ingestión del o los alimentos probadamente alergénicos habrá mejoría, pero por lo general este animal se sensibiliza a los nuevos alimentos.

El método práctico es indicar una dieta con dos ingredientes que el animal no haya recibido nunca y cada quince días se irá adicionando otro, y observando si en el lapso no menor a siete días reaparece el prurito.

Así, se van agregando y eliminando alimentos con los que a través del tiempo se conformará una dieta apropiada.

Bibliografía

1. BAKER, E.: "Food allergy in the cat." *Feline Practice*, 5: 18, 1975.
2. MULLER, G.H. and KIRK, R.W.: *Small animal dermatology*, 2ª ed. 9: 393-394, 1976
3. MULLER, G.H.; KIRK, R.W. and SCOTT, D.W.: *Small animal dermatology*, 3ª ed. 9: 421-423, 1983.
4. SCOTT, D.W.: "Immunologic skin disorders in the dog and cat." *Vet. Clin. North Am.*, 8: 641, 1978.
5. SCOTT, D.W.: *Feline dermatology 1900-1978: a monograph*, JAVMA, 16: 331, 1980.
6. WALTON, G.S.: "Skin responses in the dog and cat to ingested allergens: observations on one hundred confirmed cases." *The Vet. Record*, pág. 709-713, 1967.
7. WALTON, G.S.: "Allergic responses involving the skin of domestic animals." *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.* 14: 201, 1970.
8. WALTON, G.S.: "Skin diseases of domestic animals: I. Sking manifestations of allergic response in domestic animals." *The Vet. Record*. Pág. 204-207, 1968.
9. WALTON, G.S.: "Allergic responses to ingested allergens", en KIRK, R.W. ed.: *Current Veterinary Therapy VI*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pág. 576-579, 1977.

Capítulo XIII Nutrición de los gatos

Introducción

El gato tiene un comportamiento particular frente al alimento, adquiere hábitos que condicionan su ingesta en función de la forma, tamaño y consistencia de su comida, y hasta tiene en cuenta con qué se ha lavado el comedero.

Los alimentos con alto contenido graso resultan muy atractivos para su gusto.

No hay que confundir la nutrición de un gato con la de un perro, ya que sus requerimientos son totalmente diferentes.

No se juzgará un alimento como bueno por el hecho de que el gato de nuestra familia lo coma, tal es el caso de la alimentación a base de carne exclusivamente. Ésta no es en absoluto una dieta adecuada durante la gestación, lactancia y crecimiento, ni tampoco como dieta de mantenimiento. Los trastornos nutricionales se ven a largo plazo y las indicaciones dietéticas erróneas, por parte de los veterinarios, son una expresión más de iatrogenia.

En la alimentación de los gatos se cometen equivocaciones tales que deberían llevar a la aparición de signos clínicos. Si esto en general no ocurre, es debido a que los gatos, por su condición de predadores, tienen oportunidad de cazar lauchas, mariposas, cucarachas, langostas, etc., con lo cual logran suplir la alimentación deficitaria inducida por el hombre.

No cabe duda de que muchos gatos llegan a viejos alimentados sólo con bofe o hígado, pero son la excepción de la regla.

En nutrición, estos ejemplos de idiosincrasia no deben considerarse para realizar indicaciones generales.

A continuación, se hará referencia a las particularidades que hacen a la nutrición de esta especie.

Requerimientos protéicos

Históricamente, el estudio de los requerimientos de los gatos comienza considerando la composición de los elementos nutritivos de un pájaro, que aproximadamente consiste en 14% de proteínas y 10% de grasas, y entre 70 a 80% de agua.

Si expresamos estos resultados en materia seca, un 50% son proteínas, esto indica claramente un dato muy importante: tiene un alto requerimiento proteico, y a partir de éste obtiene gran parte de la energía.

Además, por ser el gato un carnívoro estricto, tiene poca capacidad para conservar los aminoácidos esenciales y el nitrógeno.

A medida que se disminuye la oferta proteica, los animales sometidos a este tipo de dietas responden con un mayor volumen de ingesta, a fin de compensar el déficit. No sólo es importante el porcentaje de proteínas, sino también su valor biológico, que no debe ser inferior a 60.

En pruebas críticas se ha demostrado que si sólo se les ofrece bofe los gatitos no tienen un buen ritmo de crecimiento. El bofe tiene una proteína de bajo valor biológico, que deberá ser suplementada con los aminoácidos que contienen las proteínas cárnicas.

Trabajos recientes indican que los cachorros en crecimiento requieren un mínimo de 20% (CSS) de pro-

teínas; tomando además en cuenta el contenido nitrogenado de las proteínas y aminoácidos esenciales. Un gato adulto requiere como mínimo de 12-15% (CSS) de proteínas para su mantenimiento. En pruebas para determinar mínimos proteicos, se llegó a la conclusión de que los perros podrían requerir la tercera parte de las proteínas que requieren los gatos.

Respecto de la carne está demostrado que los procesos de cocción caseros o industriales la desnaturizan parcialmente, por lo tanto, la mejor manera de servirla es cruda.

Contrariamente a las creencias populares, el pescado no es su alimento natural, no aporta proteínas de calidad ni las calorías necesarias.

Cuando algunos de los aminoácidos esenciales faltan en la dieta, los animales detienen su crecimiento normal, al que retornan inmediatamente cuando se los restituye.

Tanto la asparagina como la taurina pueden ser sintetizadas por el gato, pero no en cantidad suficiente como para cubrir todas sus necesidades. Los alimentos balanceados para perros son deficitarios en taurina, y esta carencia, en forma crónica, lleva a la ceguera.

La metionina y la lisina son aminoácidos críticos; su ausencia en la dieta hace que los cachorros en crecimiento no se desarrollen en forma adecuada.

Requerimientos de hidratos de carbono

Aparentemente, la presencia de hidratos de carbono en las dietas no es imprescindible, cuando los niveles de proteínas y grasas son suficientes para aportar las calorías necesarias.

Algunas dietas felinas se formulan con hidratos de carbono, a fin de aumentar su volumen y poder hacer un adecuado manejo de su nivel calórico, mejorando además la textura.

Una serie de hidratos de carbono han sido ensayados para determinar su digestibilidad. Con sorpresa, se ha comprobado que su digestibilidad es muy buena en la especie, lo que indica que el aparato digestivo es enzimáticamente apto para tal fin.

Sin embargo, dentro de los hidratos de carbono hay que tener en cuenta el azúcar que contiene la leche, la lactosa, que es mal tolerada por la mayoría de los gatos adultos, debido a la falta de enzimas adecuadas, pero relativamente bien tolerada por los cachorros.

Cuando la lactosa no es digerida, está sometida a la acción de las bacterias intestinales y se produce un exceso de fermentación con acumulación de gases y diarrea. Cuando los cereales son dextrinados por medio del calor, pueden ser bien digeridos por los gatos.

Las fibras vegetales, como las del pasto que los animales comen, no son digeridas pero colaboran en la formación del bolo, ayudan en los movimientos peristálticos y además son capaces de arrastrar los pelos que hay en el intestino.

Requerimientos lipídicos

En forma notoria, esta especie está identificada con las grasas, tanto desde el punto de vista nutricional como de la aceptación, ya que tienen predilección por todos los alimentos de alto contenido graso.

La caída exagerada del pelo y las malas condiciones de la piel están seguramente asociadas a una carencia de grasas en la dieta.

Los animales que desde cachorros son acostumbrados por sus dueños a comer carne sin grasas, rechazan el alimento cuando éste las contiene.

Ensayos clásicos han demostrado que el crecimiento en los cachorros se ve detenido si no reciben una cantidad suficiente de grasas.

En condiciones normales, los gatos deben obtener el 60% de sus calorías de las grasas.

Aun con el suministro de grandes cantidades en la dieta, no se observa como en otras especies un alto contenido de grasa en la materia fecal, lo que indica la capacidad que tienen para su absorción y digestión.

La cantidad mínima necesaria en una dieta es de 9%, expresado en materia seca. Un buen nivel de grasas está dado por dietas con hasta 8% (CSS), o sea un 29% (MS).

Se debe tener en cuenta que no sólo interesa la cantidad, sino también la calidad de los ácidos grasos, por lo que una dieta deberá contener un 1% de ácido linoleico y linolénico, y, por lo menos, 0,1% de ácido araquidónico.

La mayoría de los animales transforman los ácidos grasos vegetales en ácido araquidónico, pero el gato es una excepción, debido a que su metabolismo presenta diferencias enzimáticas importantes, por lo que no es lo mismo suministrar aceite que grasa.

Requerimientos calóricos

Respecto a las calorías, se han realizado muchísimas estimaciones. En general, se calculan 60 kcal/kilo de peso/día para los adultos jóvenes y unas 380 kcal/kilo/día para los cachorros recién nacidos.

De cualquier forma, la tabla de requerimientos diarios da una buena idea de sus necesidades calóricas.

Particularmente, en esta especie es necesario considerar las calorías en relación a los distintos estados fisiológicos, de lo que surgen algunas conclusiones de interés: en la lactación se necesita un aporte adicional de alimento. Hembras y machos castrados no se diferencian entre sí en cuanto al requerimiento calórico, y hay que tener en cuenta que al no manifestar actividad sexual sus requerimientos disminuyen; obviar este detalle nos hará creer que la castración por sí sola genera gordura.

Tabla 15: Requerimientos calóricos de los felinos

	Kcal/kilo/día
Adultos en mantenimiento	90
Macho castrado	80
Hembra castrada	80
Hembra preñada	100
Hembra en lactación	250

Agua

Requieren poco líquido, tanto en el estado doméstico como en el salvaje; la mayor parte del agua que necesitan pueden obtenerla del alimento que ingieren, y, por lo tanto, la cantidad de agua que toman es un complemento del porcentaje que tienen los alimentos.

Cuando los gatos comen carne, tienen una efectiva recuperación del agua, pero si se les suministra una carne parcialmente deshidratada la necesitarán, a fin de compensar; una situación similar ocurre con los alimentos balanceados secos.

Esta necesidad de regular el agua está relacionada con su sistema renal, de gran capacidad para concentrar orina, un 25% más que el perro.

Vitaminas

Cuando se preparan los alimentos para gatos, en forma casera, debe considerarse que la cocción y también algunas alteraciones en el pH de la carne destruyen la tiamina.

Con respecto a la **vitamina A**, sus precursores son sintetizados por las plantas. En la mayoría de los mamíferos los betacarotenos se convierten en vitamina A en el intestino, produciendo retinal. La catalización enzimática para convertir los betacarotenos en retinal se lleva a cabo por medio de una dioxigenasa, au-

sente en los gatos, por lo tanto, las zanahorias en la alimentación del felino son inútiles, desde este punto de vista. Es necesario tener en cuenta, cuando se formulan dietas domésticas en base a preparados cárnicos, que deben recibir una cantidad controlada de hígado crudo, por ser muy rico en esta vitamina. Los gatos tienen un alto requerimiento de vitamina A en relación a su tamaño corporal, 3 a 6 veces superior al de los caninos. De cualquier forma, es necesario respetar los requerimientos, ya que el exceso de vitamina A, al igual que su carencia, produce claras patologías.

La adecuada absorción intestinal de esta vitamina, como todas las de su grupo, está en relación a la presencia de grasa en la dieta.

Cuando la dieta es carente en vitamina A, los depósitos se deplecionan muy rápidamente, y los primeros que lo hacen son los del hígado.

La carencia de vitamina A produce importantes trastornos de crecimiento, lesiones en los epitelios, pérdida de pelo, lesiones oculares, fallas en la implantación de los fetos, paladares hendidos e hidrocefalia. Su exceso produce alteraciones de los huesos largos en los cachorros, y malformaciones crónicas de las vértebras del cuello en los adultos (ver cap. Correspondiente).

La ausencia de **vitamina D** en la dieta de los gatos no es crítica, aunque su presencia es necesaria desde el punto de vista nutricional, por lo menos para suplir en forma exógena los requerimientos establecidos.

Con respecto a la **vitamina E**, actúa como agente antioxidante; su déficit, sobre todo en las dietas de origen marino, producen la panesteatitis, patología no observada por nosotros, dado que este tipo de alimentación no es corriente en nuestro medio.

Como ya fue aclarado, la **vitamina B1** se destruye muy fácilmente; los signos de deficiencia se diagnostican frecuentemente en la práctica. Tiene dos manifestaciones diferentes, de acuerdo al tiempo transcurrido. Durante la primera fase, el animal mostrará signos de anorexia y vómitos; durante las fases más avanzadas habrá lesiones neurológicas periféricas o trastornos convulsivos de origen central, que llevan a la muerte. En los primeros estadios, con una suplementación adecuada, es factible revertir la situación.

Las carencias del resto de las vitaminas que componen el grupo B dan patologías comunes a todas ellas: pérdida de peso, falta de crecimiento, anemias, convulsiones, fallas renales, etc.

Cuando la signología clínica indica que se está frente a una carencia de vitaminas del grupo B, la similitud de imágenes clínicas hace casi imposible determinar cuál de ellas es la responsable. Por otra parte, la carencia de una traerá aparejada la ausencia de otras. En tales casos, hay que actuar de acuerdo con la situación, supliéndolas inmediatamente en forma medicamentosa y revisando la dieta.

El **ácido nicotínico** o niacina es otro de los temas que hacen especiales a los felinos. No la pueden sintetizar a partir del aminoácido triptofano, hecho que hay que tener en cuenta, y que el ingreso al organismo depende de la oferta dietética. Los cachorros carenciados mueren precozmente por diarreas y pérdidas de peso.

Desde el punto de vista clínico, muchas veces se confunden las etiologías carenciales con las infecciones virales de la cavidad bucal, por lo que es importante su diagnóstico diferencial.

Minerales

Los minerales que actúan en el equilibrio hidroelectrolítico no ofrecen particularidades en el gato, referidas a la nutrición.

Los que intervienen en las funciones estructurales, tales como el calcio y el fósforo, tienen suma importancia, ya que el gato es la imagen clínica exaltada del HPTSN (ver capítulo de calcificación).

Los felinos sufren muy poco la carencia de hierro y cobre, ya que pueden obtenerlos mucho más fácilmente que los perros, a partir de la carne. Más que a un déficit nutricional, estas carencias se deben, en la mayoría de los casos, a parasitosis masivas o a una alimentación exclusivamente láctea.

Al igual que en otras especies, hay que prestar atención al contenido de yodo en la dieta, y suplementarlo. Dietéticamente se puede utilizar sal de mesa, que contiene las cantidades necesarias de este material.

Tabla 16: Requerimientos diarios de vitaminas por gato (3kg de peso)

Vitaminas	Necesidades diarias	Particularidades
A	1000 – 2000 U.I.	
D	50 – 100 U.I.	Síntesis en piel
Ácidos grasos esenciales	1% del total de ácidos grasos	Altas dosis son bien toleradas
K (menadiona)	Muy poca	Prob. síntesis intestinal
E (alfa tocoferol)	0,4 – 4,0 mg	En relación con cantidad de ácidos grasos
B ₁ (tiamina)	0,30 – 0,50 mg	Mayor cantidad en lactación
B ₂ (riboflavina)	0,12 – 0,2 mg	Mayor cantidad a más grasa
Niacina (ácido nicotínico)	5 mg	No convierte el triptofano
B ₆ (piridoxina)	0,2 – 0,3 mg	Mayor requerimiento lactación-fiebre
Ácido pantoténico	0,25 – 1,0 mg	Falta produce degeneración grasa hígado
Biotina	0,1 mg	Secreciones secas ojos y nariz
Colina	50 – 100 mg	Falta produce infiltración grasa hígado
Inositol	10 mg	Esencial
B ₁₂	No se conoce	—
Ácido fólico	No se conoce	Cuidar los tratamientos con sulfas
C (ácido ascórbico)	Es necesaria	Síntesis metabólica

Tabla 17: Cantidad de nutrientes recomendados para gatos por NRC (1978) por kilogramo de alimento en materia seca.

Nutrientes	Unidades	Cantidad
Proteínas	%	28
Grasas	%	9
Ácido linoleico	%	1
Minerales		
Calcio	%	1
Fósforo	%	0,8
Potasio	%	0,3
Sodio-Cloruro	%	0,5
Magnesio	%	0,05
Hierro	mg	100
Cobre	mg	5
Manganeso	mg	10
Zinc	mg	30
Ioduro	mg	1
Selenio	mg	0,1
Vitaminas		
Vitamina A	U.I.	10,000
Vitamina D	U.I.	1,000
Vitamina E	U.I.	89
Tiamina	mg	5
Riboflavina	mg	5
Ácido pantoténico	mg	10
Niacina	mg	45
Piridoxina	mg	4
Ácido fólico	mg	1,0
Biotina	mg	0,05
Vitamina B12	mg	0,02
Colina	mg	2,00

Algunos problemas específicos que requieren atención dietética

a. Anorexia: todos los que practican clínica de animales pequeños conocen perfectamente lo difícil que es manejar, dietéticamente, a un gato con falta de apetito. En éstos es un signo claro de enfermedad. Por lo tanto, todos los esfuerzos estarán dirigidos a solucionar el problema de fondo. Hasta que éste se resuelva, se implementará una terapéutica nutricional, suministrando vitaminas del grupo B por vía parenteral, o forzando mediante una sonda nasogástrica o untando el alimento en los belfos o en las manos, a fin de que el animal se lama y a su vez lo ingiera.

El requisito básico de toda dieta para un gato anoréxico es suministrar poca cantidad de alimento con alto contenido energético y proteínas de alto valor biológico. Se puede, excepcionalmente, adicionar glucosa a fin de aumentar aún más calorías.

Los ingredientes más utilizados para este fin son la yema de huevo duro, aceite, manteca, crema, y aun dulce de leche. Cuando la anorexia está asociada a hipertermia, es necesario aumentar aún más las calorías, ya que un gato requiere por lo menos 4 kilocalorías adicionales por kilogramo de peso, y por cada grado de aumento de la temperatura corporal.

b. En el hiperparatiroidismo secundario nutricional, diabetes, diarreas: los gatos deben ser tratados dietéticamente según los principios generales que se indican en los capítulos correspondientes a los caninos.

c. Afecciones cutáneas: aun cuando éstas sean consecuencias de situaciones específicas, como las dermatitis miliare felinas, es necesario rever el tipo de proteínas de la ingesta, el nivel de los aminoácidos esenciales, la cantidad de vitamina A, y, fundamentalmente, la cantidad de grasas, entre ellas los ácidos grasos esenciales.

d. Nefropatías: deben ser tratadas de acuerdo a las consideraciones generales dadas en el capítulo correspondiente.

En los felinos el hoy conocido síndrome de polimiopatía kaliopénica debe ser tenido en cuenta ya que el 40% de estos nefrópatas son perdedores de potasio, y puede ser fatal; éste debe ser repuesto por medio de soluciones parenterales de Ringer, con el agregado de 15mEq de potasio/litro. Los signos clínicos en el gato son de debilidad muscular, pérdida de peso, pelo hirsuto y letargia.

La reposición del potasio produce una inmediata mejoría.

e. Síndrome de deficiencia de taurina: su falta es una de las tantas particularidades del gato, primero se la reconoció como involucrada en la ceguera y la degeneración retiniana; hoy se la reconoce como responsable de deformaciones de columna, cardiomiopatías, etc.

Las dietas cárnicas tienen un alto contenido de taurina, los alimentos balanceados para perros y los cereales son deficitarios. La dosis diaria requerida es de 50 mg/día.

g. Obesidad (pág. 73): ésta debe ser tratada de acuerdo a los principios generales señalados en el capítulo 10.

Consideraciones de orden práctico

El alimento debe ser balanceado, ya sea comercial o elaborado en forma casera.

No escapa a nuestra consideración que en la práctica diaria la alimentación del gato, en nuestro medio, dista mucho de ser la ideal. No obstante, deberá acercarse en lo posible a la nutrición adecuada.

Al sugerir alimentos comerciales, enlatados o peleteados, el mayor obstáculo que enfrenta el veterinario argentino es la negación del público hacia este tipo de alimentación, puesto que siempre fue costumbre administrar derivados cárnicos. A veces, cuando se ha logrado la comprensión de la conveniencia por

parte de aquellos, aparece un nuevo problema: la aceptación por parte del interesado. El gato puede hacer fracasar todo intento de mejorar su dieta.

Los cambios deben ser introducidos paulatinamente, al igual que con los perros, mezclando el alimento habitual con el nuevo alimento. A veces, en un principio lo acepta, por curiosidad, y luego lo rechaza.

Otra cuestión a tener en cuenta es cuántas veces por día hay que suministrar el alimento; en este punto el gato muestra una vez más su estricta personalidad. Por lo general, a un gato adulto bastará alimentarlo una vez por día, pero algunos prefieren que se les suministre varias veces, pequeñas raciones.

A diferencia de los perros, los gatos comen muy lentamente, y, en general, prefieren comer solos. Una buena sugerencia para suministrar su alimento es permitirles que coman durante la noche.

Normalmente, los gatos comen todo lo que quieren y cuantas veces quieren, y no por eso se transforman en obesos.

No debe alarmar que el apetito de un gato sea irregular, que un día coma mucho, y otro día poco o nada; este comportamiento no está asociado a una enfermedad. Algunas veces, sobre todo los machos que merodean en busca de hembras, aumentan la cantidad de comidas, y aun así adelgazan. Hay que tener en cuenta estas situaciones como también la temperatura ambiente; cuanto más frío hace, mayor cantidad de alimento ingieren.

Las hembras en celo tienen cambios importantes en su actitud frente a la comida; en esta especie, la excitación sexual es tan importante que se niegan a comer. El gato tiene pocas necesidades de ingestión de agua, comparado con el perro; aun así debe tener libre acceso a ella.

Cuando una dieta es programada por un veterinario práctico, éste deberá tener especial consideración con la relación Ca:P.

Al suministrar o suplementar las dietas, los preparados vitamínicos-minerales deberán encontrarse dentro de las dosis de los requerimientos. En su mayoría, los medicamentos disponibles en el mercado tienen concentraciones tan altas que son difíciles, o hasta imposibles, de dosificar en esta especie. Altas dosis de vitaminas, más que un beneficio resultarán un perjuicio, sobre todo si se trata de vitaminas liposolubles.

Durante la gestación y la lactación, estados de gran esfuerzo fisiológico, debemos considerar los estrictos balances de todos los elementos vitamínicos y minerales, recordando para estas situaciones las tablas de calorías.

Muchas veces, estas tablas son muy importantes, desde el punto de vista pedagógico o demostrativo. Pero, la práctica inteligente dice que cuando de gatos se trata la regulación de las calorías la hacen ellos correctamente, cuando disponen de cantidad suficiente de alimento. Éste se deberá ofrecer hasta el destete de los cachorros, tantas veces como lo deseen.

Los cachorros pueden ingerir paulatinamente la dieta corriente que recibe la madre. En un principio, lo harán por imitación y luego se integrarán a ella.

(Ver capítulo: *Cuidado de los cachorros huérfanos*).

Bibliografía

1. ADOLPH, E.F.: "Tolerance to heat and dehydration in several, Species of mammals", *Am. J. Physiol.*, 54: 564, 1947.
2. ANDERSON, E.F.: "Nutrition of dog and cats", *Pergamon press*, Oxford, 1980.
3. FETTMAN MARTIN. "Clinical nutrition". *The veterinary clinics of North America*, 1989.
4. GAINES: *Basic guide to canine nutrition*, Third Ed., 1974.
5. GAINES: *Basic guide to canine nutrition*, Fourth Ed., 1977.
6. GRAVES, J.P.: *J. Physiol.*, 138: 43-44, 1967.
7. HUMPHREYS, E.R.; SCOTT, P.: *Proc. Nutrici. Soc.* 18-21, 1962.
8. KIRK: *Current Veterinary Therapy III*. Ed. Saunders, 1974.
9. KREHAL, W.A.; COWGILL, G.R.: *J. Nutrition*, 55: 35, 61, 1955.
10. KRONFELD, D.S.: *J. Nutrition*, 55: 35-61, 1975.
11. KRONFELD, D.S.: "Feeding cats and feline nutrition". *Compendium of Continuing Education*; Vol. 5, Nº 5, 519, may 1983.

12. MIZUOHARA, S. et al: *Arch Biochem*, 92, 52, 1961.
13. MOORS, T. et al: *Res. Vet. Sci.*, 4: 397-407, 1963.
14. MORRIS, J.R.; ROGERS, Q.: "Arginine and essential aminoacid for the cat. *J. Nutrition*, 108: 1944-1953, 1978.
15. MORRIS, M.: "Feline Dietetic": *Basic guide to canine nutrition, Third Ed.*, 1974.
16. MORRIS, J.G.; ROGERS, Q.: *Nutrition of dog and cats 13*, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1978.
17. *National Research Council, Nutriment Requirements of cats 13*, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1978.
18. NORE, P. and MESSER, M.: *Com. Bioch Physiol.* 24: 717-725, 1968.
19. OLSEN, J.A.; HASISHI, O.: "The enzymatic cleavage of beta carotene into vitamina A by soluble enzymes". *Proc. Nat. Acad. Sci.* 54: 1364, 1965.
20. PRENTISS, P.G. et al: "Hydropenia in cat and dog": *Am. J. Physiol.* 196: 625, 1960.
21. RIVERS, J.P.: "Essential Fatty Acid in Cats": *Nutrition of Dogs and Cats*, Pergmon Press, Oxford.
22. RIVERS, J.P.; SINCLAIR, A.J.: *Inhability of the cat to desaturate esencial fatty acid. Nature*, 258: 171-173, 1975.
23. Rogers Quinton, R.: "Do cats readily need more protein", *Nutrition of dogs and cats*, 45-66, Pergmon Press, Oxford, 1980.
24. ROGERS QUINTON, R. and MORRIS, J.: "Essentiality of aminoacid of growing kitten", *J. Nutrition*, 109: 719, 1979.
25. SCOTT, P.: *Basic Guide to Canine Nutrition*, Third Edition, 1974.
26. SCOTT, P.: *Husbandry of lab. animal*, 1967.
27. SCOTT, P.: *Symp. Zool. Soc. Comp.* 21: 21-36, 1968.
28. TALLAN, H. et al: *J. Biol. Chem.*, 211: 927, 1954.

Dieta: Felinos mantenimiento

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	fósforo
1201	CSG-Bovina	63,00	153	39,12	11,78	11,46			0,63		0,126
2001	Arroz hervido	34,00	28	26,86	0,57	0,03	6,39		0,13		
1107	Hígado bovino	3,00	4	2,13	0,59	0,11	0,10		0,04		0,006
		100,00	185	68,11	12,94	11,60	6,49		0,80		0,132
	Materia seca			40,57	36,37	20,35		2,50		0,413	

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Dieta II: Felinos mantenimiento

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
11006	Alimento balanceado para gatos	12,00	41	1,44	3,60	0,96	4,38	0,66	0,96	0,156	0,120
12001	Agua	43,00		43,00							
1201	CSG-Bovina	41,00	99	25,46	7,66	7,46			0,41		0,082
1107	Hígado bovino	3,00	4	2,13	0,59	0,11	0,10		0,04		0,006
		100,00	152	72,03	11,85	9,52	4,48	0,66	0,41	0,156	0,208
					42,36	34,03	16,01	2,35	5,04	0,557	0,743

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Dieta: Felinos con nefropatías

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
1201	CSG-Bovina	27,00	65	16,76	5,04	4,91			0,27		0,054
2001	Arroz hervido	52,00	42	41,08	0,88	0,05	9,77		0,20		
100001	Huevo entero	3,00	4	2,25	0,33	0,29	0,08		0,02		0,006
4023	Queso petit suisse	17,00	58	8,58	2,60	5,18	0,32		0,30	0,051	0,017
8001	Aceite	1,00	8			0,99					
		100,00	177	68,67	8,85	11,42	10,17		0,79	0,051	0,077
	Materia seca				28,24	36,45	32,46		2,52	0,162	0,245

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.

- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Dieta: Felinos obesos

Código	Ingredientes	Gramos	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
1101	CM-Bovina	19,00	21	14,28	4,06	0,45			0,19	0,019	0,019
01107	Hígado bovino	5,00	6	3,56	0,99	0,19	0,18		0,07		0,010
5106	Hortalizas verdes	25,00	5	23,17	0,50	0,07	0,72	0,15	0,37		
5204	Zapallo hervido	8,00	2	7,17	0,09	0,01	0,54	0,10	0,06		
11006	Alimento balanceado para gatos	15,00	52	1,80	4,50	1,20	5,47	0,82	1,20	0,195	0,150
12001	Agua	27,00		27,00							
8001	Aceite	1,00	8			0,99					
		100,00	94	76,98	10,14	2,91	6,91	1,07	1,89	0,214	0,179
	Materia seca				44,04	12,64	30,01	4,68	8,21	0,929	0,777

- 1) Obtener de la Tabla 1 los requerimientos calóricos del paciente. Es decir, kcal necesarias.
- 2) Hacer el cociente entre: kcal necesarias/kcal de esta dieta (2ª columna) = factor "M".
- 3) Multiplicar cada uno de los ingredientes de la dieta por el factor "M" hallado.
- 4) Los ingredientes deben ser primero pesados lo más exactamente posible, y luego referir estas medidas a pocillos, tazas, cucharas, etc., para que en las próximas preparaciones no haya distorsiones, ya que la más pequeña alteración de las cantidades modifica sustancialmente los resultados.
- 5) En caso de saborizar, utilizar las salsas estandarizadas.
- 6) En cada caso, efectuar el balance de Ca:P según lo establecido en el capítulo correspondiente.

Medidas y equivalentes prácticos

Líquidos

1 cucharadita tipo café moderna.....	2 cc
1 cucharadita tipo té moderna.....	3 cc
1 cucharada de tipo postre moderna.....	6 cc
1 cucharada de tipo sopa moderna.....	10 cc
1 vaso (6 cc diámetro por 7 cc altura).....	200 cc

1 cc de líquido es igual a 1 gramo (medidas al ras) de:

Azúcar
Miel
Queso crema
Cottage

100 gramos es igual a $\frac{3}{4}$ de vaso de:

Arroz hervido
Fideos hervidos
Alimento balanceado seco

100 gramos es igual a $\frac{1}{2}$ vaso de:

Papa hervida pisada
Manzana rallada
Zanahoria rallada
Carne picada
Tomate pisado
Cebolla picada

250 gramos es igual a 1 vaso de:

Polenta hervida

	Grande	Mediano	Chico
Huevo duro			
1 huevo entero	60 gr	50 gr	40 gr
1 yema	15 gr	12 gr	10 gr
1 clara	45 gr	33 gr	30 gr

Tabla 6: Tabla de ingredientes.
Valores expresados por cada 100 gramos

Código	Descripción	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
01000	Carnes y derivados									
01100	Magras									
01101	CM-Bovina + M.S.+	115,37	75,20	21,40 86,29	2,40 9,67			1,00 4,03	0,160 0,060	0,179 0,720
01106	Corazón bovino +M.S.+	113,15	76,50	17,00 72,34	3,40 14,46	2,10 8,93		1,00 4,25	0,010 0,040	0,187 0,790
01107	Hígado bovino +M.S.+	135,81	71,20	19,80 68,75	3,90 13,54	3,60 12,50		1,50 5,20	0,011 0,030	0,278 0,960
01108	Pulmón bovino +M.S.+	92,04	80,10	16,90 84,92	2,00 10,05			1,00 5,02	0,012 0,060	0,197 0,980
01109	Panza bovina +M.S.+	90,99	80,80	14,00 72,91	2,70 14,06	1,40 7,29	0,30 1,56	0,80 4,16	0,060 0,310	0,050 0,260
01120	CM-Aves +M.S.+	97,74	77,90	19,20 86,87	1,50 6,78			1,40 6,33	0,050 0,220	0,237 1,070
01121	Menudos de pollo +M.S.+	112,31	78,40	17,60 81,48	3,90 18,05	0,10 0,46				
01122	Menudos pollo con cogotes +M.S.+	223,50	65,32	18,40 53,05	16,00 46,13	0,28 0,80			0,320 0,920	0,160 0,460
01130	CM-Pescado +M.S.+	91,99	78,50	19,30 89,76	0,80 3,72			1,40 6,51	0,030 0,130	0,318 1,470
01200	Semi-gorda									
01201	CSG-Bovina +M.S.+	243,16	62,10	18,70 49,34	18,20 48,02			1,00 2,63	0,011 0,020	0,207 0,540
01206	Hamburguesas +M.S.+	240,29	62,00	18,00 47,36	18,00 47,36	0,50 1,31		1,50 3,94	0,004 0,010	0,200 0,520
01207	Intestinos bovinas +M.S.+	217,24	69,20	11,00 35,71	19,10 62,01			0,70 2,27	0,012 0,030	0,110 0,350
01208	Lengua bovina +M.S.+	190,64	69,10	16,00 51,77	13,20 42,71	0,90 2,91		0,80 2,58	0,016 0,050	0,142 0,450
01209	Riñón bovino +M.S.+	146,34	73,40	16,40 61,65	13,20 42,71	0,90 2,91		1,20 4,51	0,008 0,030	0,245 0,920
01210	Sesos bovinos +M.S.+	133,78	77,80	10,40 46,84	9,60 43,24	0,80 3,60		1,40 6,30	0,012 0,050	0,200 0,900
01220	CSG-Aves +M.S.+	243,16	62,10	18,70 49,34	18,20 48,02			1,00 2,63	0,004 0,010	0,207 0,540
01300	Gorda									
01301	CSG-Bovina +M.S.+	294,93	57,70	16,00 37,82	25,40 60,04			0,90 2,12	0,008 0,010	0,210 0,490
01302	Salchichas de viena +M.S.+	255,18	62,00	12,00 31,57	22,00 57,89	2,00 5,26		2,00 5,26	0,006 0,010	0,049 0,120
01303	Mondongo bovino hervido +M.S.+	277,12	56,30	22,80 52,17	20,00 45,76			0,90 2,05		

Código	Descripción	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
01400	Muy gorda									
01401	CSG-Bovina +M.S.+	429,33	43,40	14,40 25,44	41,40 73,14			0,80 ,141	0,007 0,010	0,170 0,300
01500	Proteínas									
01501	Gelatina sin sabor +M.S.+	378,34	13,00	85,00 97,70		1,10 1,26	0,10 0,11	0,80 0,91		
01502	Secalbum +M.S.+	396,00	5,00	90,00 94,73				5,00 5,26	1,500 1,570	1,500 1,570
02000	Cereales									
02201	Arroz hervido +M.S.+	82,62	79,00	1,70 8,09	0,10 0,47	18,80 89,52		0,40 1,90	0,020 0,090	0,024 0,110
02202	Avena cocida +M.S.+	62,41	84,80	2,30 15,13	1,00 6,57	11,00 72,36	0,20 1,31	0,70 4,60	0,009 0,050	0,67 0,440
02203	Maicena hervida +M.S.+	77,86	80,00	0,10 0,50		19,60 98,00		0,30 1,50	0,002 0,010	0,004 0,020
02004	Polenta cocida +M.S.+	74,04	81,60	2,20 11,95	0,40 2,17	15,40 83,69	0,20 1,08	0,20 1,08	0,003 0,010	0,018 0,090
02205	Polenta un minuto cocida +M.S.+	78,61	80,50	2,70 13,84	0,40 2,05	16,00 82,05	0,20 1,02	0,20 1,02	0,003 0,020	0,013 0,120
02206	Sémola cocida +M.S.+	42,54	89,20	1,30 12,03	0,10 0,92	9,10 84,25		0,30 2,77	0,003 0,020	0,013 0,120
02207	Vitina	3,95	99,00			1,00				
02209	Cereales mezcla para perros +M.S.+	329,24	12,00	10,00 11,36	3,00 3,40	65,50 74,43	5,50 6,25	4,00 4,54	1,000 1,130	0,500 0,560
02010	Cereales cocidos +M.S.+	90,02	77,60	1,50 6,69	0,50 2,23	20,00 89,28	0,20 0,89	0,20 0,89	0,020 0,080	0,024 0,100
02210	Salvado de trigo +M.S.+	308,87	11,00	17,10 19,21	4,40 4,94	49,30 44,39	11,30 12,69	6,90 7,75	0,130 0,140	1,380 1,550
03000	Pan y pastas									
03001	Pan francés +M.S.+	264,02	35,50	7,90 12,24	2,70 4,18	52,00 80,62	0,20 0,31	1,70 2,63	0,024 0,030	0,071 0,110
03302	Pan lactal	269,50	34,70	8,50 13,01	3,20 4,90	51,60 79,01	0,20 0,30	1,80 2,75	0,079 0,120	0,092 0,140
03010	Tallarines hervidos +M.S.+	192,80	53,10	7,50 15,99	1,50 3,19	37,10 79,10	0,20 0,42	0,60 1,27	0,001	0,103 0,210
03020	Galletitas de agua +M.S.+	417,79	7,00	8,90 9,56	12,00 12,90	69,00 74,19	0,60 0,64	2,50 2,68		0,092 0,090

Código	Descripción	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
04000	Leche y derivados									
04001	Leche de vaca +M.S.+	59,12	88,30	3,10 26,49	3,00 25,64	4,80 41,02		0,80 6,83	0,128 1,090	0,087 0,740
04002	Leche descremada +M.S.+	36,03	90,60	3,50 37,23	0,10 1,06	5,00 53,19		0,80 8,51	0,123 1,300	0,097 1,030
04003	Leche entera en polvo +M.S.+	499,70	6,50	35,00 37,43	1,00 1,06	54,30 58,07	0,20 0,21	3,00 3,20	1,800 1,920	
04004	Leche desc. en polvo +M.S.+	377,32	6,50	35,00 37,43	1,00 1,06	54,30 58,07	0,20 0,21	3,00 3,20	1,800 1,920	
04005	Leche cond. azucarada +M.S.+	331,51	26,10	8,20 11,09	8,80 11,90	55,10 74,56		1,80 2,43	0,238 0,320	0,236 0,310
04010	Yogurt +M.S.+	59,91	88,10	3,10 26,05	3,00 25,21	5,00 42,01		0,80 6,72	0,128 1,070	0,087 0,730
04011	Crema de leche 45% +M.S.+	416,43	50,10	1,90 3,80	45,00 90,18	2,60 5,21		0,40 0,80	0,078 0,150	0,071 0,140
04012	Manteca +M.S.+	735,14	16,00	0,70 0,83	82,50 98,21	0,70 0,83		0,10 0,11	0,020 0,020	0,016 0,010
04020	Queso blanco +M.S.+	157,05	71,50	13,50 47,36	8,50 29,82	5,70 20,00		0,80 2,80	0,098 0,340	0,155 0,540
04021	Ricota +M.S.+	162,51	73,00	12,50 46,29	11,00 40,74	2,60 9,62		0,90 3,33	0,400 1,480	0,189 0,700
04022	Queso p/untar +M.S.+	233,74	61,30	11,00 28,42	19,00 49,09	4,40 11,36		4,30 11,11	0,530 1,360	0,700 1,800
04023	Queso petit suisse +M.S.+	344,44	50,50	15,30 30,90	30,50 61,61	1,90 3,83	1,80	0,340 3,63	0,189 0,680	0,380
04024	Queso p/rallar +M.S.+	426,33	30,00	29,20 41,71	32,80 46,85	2,00 2,85		6,00 8,57	0,965 1,370	0,625 0,890
04025	Cottage +M.S.+	98,03	79,70	12,00 5,11	4,00 19,70	2,50 12,31		1,80 8,85	0,300 1,470	0,200 0,980
04026	Queso blanco o ricota +M.S.+	159,42	72,60	13,00 47,44	10,00 36,49	3,50 12,77		0,90 3,28	0,300 1,090	0,160 0,580
04040	Caseína +M.S.+		100,00	41,71	46,85	2,85		8,57	1,370	0,890
04041	Secalbum +M.S.+	396,00	5,00	90,00 94,73				5,00 5,26	1,500 1,570	1,500 1,570

Código	Descripción	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
05000	Hortalizas									
05100	'A' 1 al 5% glúcidos									
05101	Acelga +M.S.+	22,90	92,30	2,00 25,97	0,30 3,89	2,90 37,66	0,80 10,38	1,70 22,07	0,103 1,330	
05102	Espinaca +M.S.+	22,90	92,70	2,00 27,39	0,30 4,10	2,90 39,72	0,60 8,21	1,50 20,54	0,081 1,100	0,055 0,750
05103	Espinaca cocida +M.S.+	28,98	90,80	2,60 28,26	0,60 6,52	3,10 33,69	1,00 10,86	1,90 20,65	0,124 1,340	0,033 0,350
05104	Lechuga +M.S.+	18,94	94,20	1,30 22,41	0,20 3,44	2,90 50,00	0,70 12,06	0,70 12,06	0,043 0,740	0,034 0,580
05105	Tomate +M.S.+	22,85	93,50	1,00 15,38	0,30 4,61	4,00 61,53	0,60 9,23	0,60 9,23	0,011 0,160	0,023 0,350
05106	Hortalizas verdes +M.S.+	22,90	92,70	2,00 27,39	0,30 4,10	2,90 39,72	0,60 8,21	1,50 20,54	0,081 1,100	0,055 0,750
05200	'B' 5 al 10% glúcidos									
05201	Zanahoria +M.S.+	44,27	87,20	1,20 9,37	0,30 2,34	9,20 71,87	1,10 8,59	1,00 7,81	0,039 0,300	0,037 0,280
05202	Chaucha cocida +M.S.+	26,49	92,00	1,40 17,50	0,20 2,34	4,70 58,75	0,50 6,25	1,20 15,00	0,036 0,450	0,023 0,280
05203	Zapallito hervido +M.S.+	16,95	95,00	0,60 12,00	0,10 2,00	3,40 68,00	0,50 10,00	0,40 8,00	0,015 0,300	0,015 0,300
05204	Zapallo hervido +M.S.+	33,90	89,70	1,20 11,65	0,20 1,94	6,80 66,01	1,30 12,62	0,80 7,76	0,021 0,200	0,044 0,420
05205	Cebolla +M.S.+	48,21	87,50	1,40 11,20	0,20 1,60	10,20 81,60	0,10 0,80	0,60 4,80	0,350	0,044
05300	'C' 20 A 30% glúcidos									
05301	Papa hervida +M.S.+	83,54	77,80	2,00 9,00	0,10 0,45	18,70 84,23	0,40 1,80	1,00 4,50	0,011 0,040	0,056 0,250
05302	Choclo hervido +M.S.+	96,62	75,00	2,60 10,40	0,70 2,80	20,00 80,00	0,80 3,20	0,90 3,60	0,005 0,020	0,052 0,200
05303	Ajo +M.S.+	136,47	63,80	5,30 14,64	0,20 0,55	28,20 77,90	1,10 3,03	1,40 3,86	0,038 0,100	0,134 0,370

Código	Descripción	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
0600	Legumbres									
06601	Arvejas cocidas +M.S.+	63,70	81,70	3,80 20,76	0,40 2,18	11,00 60,10	2,20 12,02	0,90 4,91	0,022 0,120	0,122 0,660
07000	Frutas									
07001	Manzanas +M.S.+	60,15	84,00	0,30 1,87	0,40 2,50	14,00 87,50	1,00 6,25	0,30 1,87	0,006 0,030	0,010 0,060
07002	Banana +M.S.+	95,52	74,80	1,20 4,76	0,20 0,79	22,40 88,88	0,60 2,38	0,80 3,17	0,008 0,030	0,028 0,110
08000	Grasas y aceites									
08001	Aceite +M.S.+	882,23	0,20		99,80 100,00					
08002	Grasa de cerdo +M.S.+	799,96	8,00	3,00 3,26	89,00 96,73					
08003	Margarina +M.S.+	720,26	15,50	0,60 0,71	81,00 95,85	0,40 0,47		2,50 2,95	0,003	0,013 0,010
08004	Grasas bovinas cerdo aves +M.S.+	799,96	8,00	3,00 3,26	89,00 96,73					
09000	Azúcares									
09001	Azúcar blanca +M.S.+	394,21	0,04			99,80 99,83	0,16 0,16		0,006	0,003
09002	Miel +M.S.+	308,98	21,50	0,20 0,25		78,00 99,36	0,10 0,12	0,20 0,25	2,000 2,540	0,160 0,200
09003	Dulce de membrillo +M.S.+	309,46	0,80	0,40 0,40		7,90 78,52	18,90 19,05	2,00 2,01	0,002	0,004
09004	Glucosa +M.S.+	395,00				100,00 100,00				
10000	Huevos									
10001	Huevo entero +M.S.+	147,01	75,30	11,30 45,74	9,80 39,67	2,70 10,93		0,90 3,64	0,054 0,210	0,204 0,820
10002	Huevo clara +M.S.+	54,11	87,20	11,00 85,93	0,20 1,56	1,00 7,81		0,60 4,68	0,009 0,070	0,020 0,1150
10003	Huevo yema +M.S.+	336,42	51,30	16,00 32,85	29,20 59,95	2,00 4,10		1,50 3,08	0,117 0,240	0,466 0,950

Código	Descripción	Calorías	Humedad	Proteínas	Grasas	H. Carbono	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo
11000	Alimentos balanceados comerciales									
11002	Alim. extrud. de mantenim. +M.S.+	346,85	10,00	23,00 25,55	5,00 5,55	51,00 56,66	4,00 4,44	7,00 7,77	1,300 1,440	0,800 0,880
11003	Bal. cachorro (tipo) +M.S.+	364,49	7,00	25,00 26,88	6,00 6,45	51,00 54,83	3,00 3,22	8,00 8,60	1,700 1,820	0,900 0,960
11006	Alimento balanceado p/ gatos +M.S.+	346,89	12,00	30,00 34,09	8,00 9,09	36,50 41,47	5,50 6,25	8,00 9,09	1,300 1,470	1,000 1,130
12001	Agua +M.S.+		100,00							