

Nutrición enteral en el paciente hospitalizado

El fin último del mantenimiento nutricional es el aporte de una cantidad suficiente de calorías y nutrientes para poder mantener las funciones metabólicas. En el presente trabajo se realiza la descripción de las diferentes rutas de alimentación, tipo de dieta y su preparación, ritmo de administración y posibles complicaciones.

Palabras clave: Nutrición, Enteral, Hospitalización, Requerimientos metabólicos.
Clin. Vet. Peq. Anim., 25(4): 255-262, 2005

M.A. Daza-González¹,
C. Fragío-Arnold²

¹Becario-residente Hill's.
Servicio de hospitalización,
Hospital Clínico Veterinario de
Madrid, UCM.
28040 Madrid

² Profesor Titular Dpto. de
Medicina y Cirugía Animal,
Facultad Veterinaria UCM;
Servicio de hospitalización,
Hospital Clínico Veterinario de
Madrid, UCM.
28040 Madrid



Introducción

Son muchas las situaciones en las que, debido al proceso patológico que sufre el paciente o por prescripción facultativa, se va a ver restringida o suspendida la ingesta de alimentos. El veterinario debe ser consciente de las consecuencias que tendrá la falta de aporte de nutrientes y de cómo hacer frente a esta situación.

Un periodo prolongado de inanición da lugar a una serie de alteraciones metabólicas caracterizadas por una fase inicial de elevado catabolismo proteico, reducción del gasto cardiaco, hipotermia y baja perfusión tisular. Si no se resuelve a tiempo, a este le seguirá un periodo de acidosis metabólica y fallo orgánico múltiple. La intervención nutricional en este punto, para evitar estas consecuencias, resulta de gran importancia terapéutica¹.

El fin último del soporte nutricional consiste en aportar una cantidad suficiente de calorías y nutrientes para poder mantener el metabolismo, hasta que el paciente sea capaz de ingerir alimento por sí mismo¹.

En general, la vuelta a un estatus nutricional normal es esencial para la recuperación quirúrgica del paciente, mejora la función inmune, reduce el tiempo de hospitalización y reduce el índice de morbilidad y mortalidad¹⁻³.

Los indicadores que nos pueden hacer sospechar que un paciente está mal nutrido son la pérdida de peso, pelo pobre, desgaste muscular, retraso en la cicatrización de las heridas, hipoalbuminemia, leucopenia y coagulopatías. Estos indicadores, sin embargo, son muy inespecíficos, por lo que deberíamos poder identificar los factores de riesgo que conducen a malnutrición, como anorexia superior a dos días, existencia de una enfermedad base grave (trauma, sepsis, peritonitis...) o la pérdida prolongada de proteínas (vómitos frecuentes, diarrea, neuropatías...)¹.

Preguntas clave a la hora de instaurar un protocolo de alimentación

1.- ¿En qué situaciones nos debemos plantear establecer un protocolo de alimentación forzada?³ (Fig. 1).

- a.- Cuando la deglución está comprometida debido a un proceso mecánico (por ejemplo un proceso obstructivo) o enfermedad neurológica (es el caso de los pacientes en coma).
- b.- Cuando el paciente no toma alimentos voluntariamente porque padece anorexia o disfagia.
- c.- Cuando los requerimientos nutricionales del paciente están aumentados por un proceso hipermetabólico o una absorción inadecuada de nutrientes.

2.- ¿Por qué es preferible emplear la ruta enteral a la parenteral?³

- a.- La alimentación parenteral está asociada a un alto riesgo de infecciones.
- b.- La alimentación enteral preserva las funciones digestivas (absorción intestinal) y mantiene la integridad de la mucosa digestiva, previniendo la traslocación bacteriana desde el lumen intestinal hacia la circulación sanguínea.
- c.- Es más barata y entraña menos riesgos.
- d.- Debido a los bajos riesgos asociados se puede llevar a cabo por el propietario en casa.

3.- ¿Cuáles son las principales contraindicaciones para instaurar la alimentación enteral?³

Obstrucción intestinal y quizás también las pancreatitis.

4.- ¿Qué ruta de alimentación enteral debemos emplear?¹

Lo más fisiológico sería que el paciente ingiriera alimentos voluntariamente y por vía oral pero, si no es posible, podemos hacer uso de los tubos de alimentación enteral como los nasoesofágicos, nasogástricos, de esofagostomía, de gastrostomía, o de yeyunostomía (Tabla 1).

5.- ¿Cómo determinar los requerimientos nutricionales de un paciente?^{1,2,6}

Cálculo de los requerimientos energéticos en reposo (RER):

Para pacientes que pesen < 2 kg.

$$70 \times (\text{peso kg})^{0.75}$$

Para pacientes que pesen > 2 kg.

$$(30 \times \text{peso kg}) + 70$$

Cálculo de los requerimientos de energía metabolizable (MER):

Las necesidades calóricas diarias aumentan en el curso de la enfermedad, por lo que el valor de RER debe multiplicarse por un factor de enfermedad, variable en función de la gravedad de la enfermedad:

Factor de enfermedad Perros: 1.0 - 1.5

Gatos: 1.0 - 1.25

$$\text{RER} \times \text{Factor de enfermedad} = "x" \text{ Kcal/día} = \text{MER}$$

Algunos autores prefieren no usar este factor de enfermedad ya que el exceso de calorías podría predisponer a un síndrome de sobrealimentación.

Pauta de administración:

Iniciar la alimentación con 1/3 de los requerimientos energéticos calculados:

$$\text{MER} \times 1/3 = \text{Kcal/día.}$$

Incrementar el segundo día a 2/3 de los requerimientos energéticos si ha habido buena tolerancia de la alimentación:

$$\text{MER} \times 2/3 = \text{Kcal/día.}$$

El tercer día administrar el 100% los requerimientos.



Figura 1. Gato obeso con pancreatitis crónica. Este tipo de pacientes están predispuestos a padecer lipidosis hepática si no se instaura un protocolo de alimentación enteral.

TIPO DE TUBO	INDICACIÓN	COMPLICACIONES E INCONVENIENTES
NASOESOFÁGICO NASOGÁSTRICO	-Alimentación forzada durante corto periodo de tiempo (< 2 semanas). -Alimentación o descompresión gástrica. -Animal inestable que no se puede someter a sedación/anestesia.	-Gatos incómodos cuando visualizan el tubo. -Diarrea porque las dietas que se pueden administrar son muy líquidas. -Epistaxis, rinitis, inserción del tubo en la vía aérea y descolocación/expulsión del tubo por vómito.
ESOFAGOSTOMÍA	-Alimentación durante varias semanas. ⁴ -Se pueden administrar comidas un poco más densas.	-Su colocación requiere anestesia general. -Riesgo de colocación en mediastino, daño a la vena yugular. -Infección en la zona de entrada. -Descolocación por vómito.
GASTROSTOMÍA	-Desórdenes esofágicos. -Confortables y bien tolerados. -Se pueden administrar comidas casi sólidas. -Alimentación durante meses. ⁵	-Su colocación requiere anestesia general. -No se puede retirar hasta pasados 10-14 días para que el estómago forme adherencias con la pared abdominal y no dé lugar a peritonitis. -Posible lesión de vísceras abdominales durante su colocación (bazo). -Descolocación del tubo.
YEYUNOSTOMÍA	-Vómito gástrico, gastroparexis y enfermedad del tracto biliar, pancreatitis. -Se pueden mantener durante largos periodos de tiempo.	-Su colocación requiere anestesia general y es un método muy invasivo (casi siempre requiere laparotomía). -Solo se pueden administrar comidas líquidas, pudiendo dar lugar a diarrea. -Requiere hospitalización. -Descolocación del tubo y peritonitis.

Tabla 1: Tipos de tubos y sus indicaciones.

Cálculo de los ml de comida al día:

$$\text{MER (Kcal/día)} / \text{formula alimentaria (Kcal/ml)} = \text{ml/día.}$$

Cálculo de los ml por toma:

$$(\text{ml/día}) \times (\text{número de tomas/día}) = \text{ml por toma.}$$

6.- ¿Cómo seleccionar el tipo de alimento que vamos a emplear?^{1, 6}

La dieta a administrar dependerá del estado clínico del paciente, tipo de enfermedad, disponibilidad de ciertas dietas y la ruta de administración.

Los tres grupos de nutrientes básicos que aportan energía (proteínas, carbohidratos y lípidos) se deben aportar en una determinada proporción que depende de la especie. La cantidad de proteína en relación a la materia seca que debe tener una dieta para gatos será mayor que la que debe tener una de perros, 30-45% y 15-30 % respectivamente.

Tanto en el perro como en el gato existen una serie de aminoácidos y ácidos grasos esenciales que deben ser aportados en la dieta. Por ejemplo, los gatos no pueden sintetizar ácido graso araquidónico que solo se encuentra en las grasa de origen animal, siendo también la taurina otro elemento fundamental a incluir en la dieta. Los aminoácidos esenciales en el perro son la fenilamina, valina, triptófano, treonina, isoleucina, metionina, histidina, arginina, leucina, lisina.

Las características que debe cumplir una dieta de alimentación enteral es que sea isotónica, que tenga una densidad calórica proteica de unos 4 gr/100 kcal o el 16% del total de calorías, que el 30% de las calorías provengan de la grasa y que tenga una cantidad de fibra de 1-1.5 gr/100 kcal⁷.

Existen dos tipos de dietas en el mercado:

- *Monoméricas*: Contienen nutrientes hidrolizados. Son dietas líquidas que contienen nutrientes fácilmente absorbibles que prácticamente no requieren digestión. Están indicadas en el tratamiento de problemas digestivos como la pancreatitis, síndrome de intestino corto, IBD o intolerancia a las dietas poliméricas. Son muy caras y pueden ocasionar diarrea por su elevada osmolaridad. No hay dietas formuladas para perros y gatos, todas estas destinadas a la alimentación humana.

- *Poliméricas*: Contienen proteínas intactas, polisacáridos y triglicéridos de cadena larga. Incluyen todas las dietas de pequeños animales.

El tipo de alimento que elijamos se debe adaptar al tubo colocado. En los tubos de pequeño diámetro tendremos que administrar dietas muy líquidas. También podemos mezclar las dietas convencionales con agua, triturarlas con una batidora y, posteriormente, pasarlas por un colador para conseguir una dieta lo suficientemente líquida para poder administrarla por el tubo sin provocar su obstrucción.

Por otra parte, el tipo de dieta que administremos se debería ajustar a la patología a tratar. Por ejemplo, un paciente renal deberá recibir una dieta restringida en proteínas, calcio y sodio, que mantenga el potasio en niveles adecuados y que prevenga la acidosis metabólica. Los pacientes con pato-

logías digestivas deben recibir una dieta que tenga proteínas de elevado valor biológico y una moderada restricción de grasa. En resumen, dependiendo de la patología seleccionaremos la dieta comercial más indicada, la misma que recetaríamos en ese paciente si pudiese ingerirla por sí solo.

7.- ¿Cómo determinar el ritmo de alimentación?^{1,2} (Figs. 2 y 3).

El inicio de la alimentación se debe realizar de forma progresiva. Inicialmente debemos administrar 1/3 de las necesidades energéticas de mantenimiento, para luego ir aumentando las calorías diarias hasta llegar a suministrar el 100% al cabo de 3 a 5 días.

El alimento se puede administrar a ritmo constante o en forma de bolos. En el primer caso, se administrará inicialmente a un ritmo de 1 ml/kg/h, aumentando gradualmente el volumen en las 12-18 h siguientes. En el segundo caso se dividirán las comidas en 4-6 tomas, administrándose en cada una un máximo de 90 ml/kg de alimento en el perro y 50 ml/kg en el gato (este volumen corresponde a la capacidad gástrica en estas especies, que nunca debemos exceder para



Figura 2. Alimentación a través de un tubo de esofagostomía en un paciente que padece un linfosarcoma. Administración de la dieta en bolos.



Figura 3. Imagen postquirúrgica de un paciente con rotura de la vesícula biliar. Alimentación en infusión constante a través de un tubo nasoesofágico.

evitar una sobredistensión que induciría vómitos). El bolo se administrará durante 5-10 minutos.

8.- ¿Cómo administrar el alimento a través del tubo?

Debemos evitar administrar la comida demasiado fría y al mismo tiempo tener cuidado de no calentarla demasiado para evitar quemaduras del tracto digestivo. En este sentido, es mejor atemperar el alimento a temperatura ambiente o en un baño de agua templada, evitando usar el microondas.

Durante la introducción del alimento a través del tubo el animal no debe mostrar incomodidad y nosotros no debemos notar resistencia. En caso de incomodidad del paciente o disnea la alimentación se debe suspender.

Después de cada administración, para evitar que el tubo se obstruya con restos de alimento, se debe enjuagar con 5-8 ml de agua (dependiendo de sus dimensiones). El volumen de agua que se administre se debe tener en cuenta dentro del volumen total diario de líquidos calculado para el paciente.

9.- ¿Hasta cuándo mantener la alimentación enteral?

El cese de la alimentación por el tubo se llevará a cabo una vez comprobado que el paciente es capaz de ingerir alimentos voluntariamente. Es importante destacar que el hecho de que el animal tenga colocado un tubo de alimentación no le impide comer por sí solo, lo cual es una gran ventaja para poder comprobar en qué momento el paciente empieza a ingerir alimentos de forma voluntaria. Una vez comprobado que es así, debemos mantener el tubo en posición al menos durante 2 o 3 días más, para estar bien seguros de que la ingesta voluntaria se mantiene antes de retirarlo. Otra forma es monitorizar la condición corporal y la ganancia de peso; si no puede mantener su peso con la ingesta voluntaria de alimento no se debe retirar la sonda de alimentación.

La dieta que se ha administrado a través del tubo es la que se debe continuar administrando después. Es importante mencionar que si el animal asocia alimentación con cualquier experiencia desagradable desarrollará aversión a la comida.

10.- ¿Cómo monitorizar a un paciente que está recibiendo alimentación enteral?

Antes de iniciar la alimentación, el paciente debe estar correctamente hidratado y corregidas todas las alteraciones electrolíticas, de esta forma conseguimos evitar la hipoxia gastrointestinal, secundaria a un aumento del metabolismo celular, y la hipofosfatemia e hipocalcemia secundaria a la realimentación.

Principales complicaciones de la alimentación enteral^{1, 5}

A.- Los pacientes que llevan mucho tiempo sin ingerir alimento pueden padecer **atonía gástrica**. Los movimien-

tos digestivos son una barrera defensiva contra la infección. Las ondas peristálticas empujan los microorganismos del tracto digestivo superior hacia el colon. Los pacientes que sufren atonía digestiva durante un periodo de tiempo prolongado, tienen muchas posibilidades de sufrir una infección del tracto digestivo superior. El sobrecrecimiento y traslocación bacterianas debido a la pérdida de la integridad de la mucosa intestinal, da lugar a la liberación de endotoxinas a la circulación sanguínea y activación de la cascada inflamatoria, dando lugar por último a septicemia. En las tablas 2 y 3 se muestran las causas que pueden ocasionar un retraso en el vaciado gástrico así como una relación de los agentes procinéticos más empleados.

CAUSAS PRIMARIAS:	CAUSAS SECUNDARIAS:
Lesiones inflamatorias digestivas: -IBD. -Enfermedad granulomatosa. -Neoplasia gástrica: -Linfoma. -Mastocitoma. -Úlcera gástrica. -Enfermedad infecciosa: -Vírica. -Parasitaria. -Bacteriana. -Cirugía abdominal. -Dilatación vólvulo gástrico.	Stress: -Descarga simpática (dolor). -Trauma. -Dolor o cirugía espinal. Inflamación abdominal: -Pancreatitis. -Peritonitis. Alteraciones electrolíticas: -Hipocalcemia. -Hiper- hipocalcemia. -Hipomagnesemia. Alteraciones metabólicas: -Acidosis. -Hipotiroidismo. -Hipoadrenocorticismo. -Gastroneuropatía diabética. -Encefalopatía hepática. -Hipergastrinemia. -Uremia. Drogas: -Anticolinérgicos. -Agonistas beta- adrenérgicos. -Opiáceos. -Dopamina.

Tabla 2: Causas de retraso en el vaciado gástrico.

SUSTANCIA	DOSIS	LUGAR DE ACCIÓN
METOCLOPRAMIDA	1.0-2.0 mg/kg/día IV IRC ó 0.2-0.4 mg/kg/8h SC.	Esfínter esofágico inferior, estómago, intestino.
DOMPERIDONA	0.05 mg/kg PO 12h ó 24h PO.	Estómago.
CISAPRIDA	0.05 mg/kg 12h ó 24h PO.	Esfínter esofágico inferior, estómago, intestino y colon.
RANITIDINA	2 mg/kg/12 h IV ó PO.	Estómago, intestino.
NIZATIDINA	2.5-5.0 mg/kg/24 h PO.	Estómago, intestino.
ERITROMICINA	0.5-1.0 mg/kg / 8h IV ó PO.	Estómago, intestino.

Tabla 3: Agentes procinéticos.

B.- Complicaciones mecánicas:

- Para evitar que el tubo se obstruya es muy importante lavarlo con agua después de cada toma. Los medicamentos muy viscosos deben ser diluidos en agua. Si el tubo se atasca se pueden mezclar una pastilla de enzimas pancreáticas con una pastilla de bicarbonato sódico y 5 ml de agua.
- Prevenir la descolocación del tubo fijándolo adecuadamente.

C.- Complicaciones gastrointestinales:

La administración muy rápida, en bolo muy grande o a una temperatura inadecuada puede dar lugar a vómito, náusea o dolor abdominal.

También se puede producir diarrea debido a:

- a.- La administración de dietas muy hiperosmolares.
- b.- Las dietas para alimentación enteral suelen dejar muy poco residuo.
- c.- Existencia de una enfermedad digestiva previa.
- d.- Alteración de la flora digestiva debido a la administración de antibióticos.
- e.- Contaminación del sistema de alimentación.

D.- Complicaciones metabólicas:

1.- Problemas al metabolizar ciertas sustancias

- Hiperglucemia en pacientes con intolerancia a la glucosa.
- Dietas con una alta concentración de proteínas en pacientes con problemas hepáticos o renales.
- Dietas muy grasas en pacientes que tengan hipertriglicerinemias.

2.- Síndrome de realimentación⁸

Cuando se reinicia la alimentación ciertos electrolitos pueden moverse del compartimento extracelular al intracelular, de forma que sus niveles séricos se ven disminuidos. Este fenómeno puede ocurrir después de varias horas o días de comenzar la alimentación.

Esto ocurre con el potasio. Al iniciar la alimentación se produce liberación de insulina que induce la traslocación de glucosa y potasio hacia el interior de la célula. La *hipocalcemia* se manifestará con arritmias cardíacas y debilidad.

También se puede producir una *hipofosfatemia*, que se manifestará con anemia hemolítica, debilidad muscular y fallo respiratorio.

La inanición prolongada puede dar lugar a *hipomagnesemia*. Esta se manifestará con tetania, alteraciones neurológicas y arritmias cardíacas. El magnesio actúa como coenzima de la bomba sodio - potasio. Una disfunción de esta bomba puede dar lugar a una hipocalcemia refractaria. El magnesio también es necesario en la secreción de la hormona paratiroidea y en su acción en el hueso.

La reintroducción de carbohidratos produce liberación de insulina que, a su vez, da lugar a retención de sodio y fluidos pudiendo precipitar una sobrecarga de volumen.

E.- Complicaciones infecciosas:

Las comidas se deben guardar en refrigeración y deben ser desechadas después de dos días. Las dietas elaboradas se deben preparar todos los días.

Debemos vigilar que no se produzcan celulitis alrededor del estoma de la esofagostomía, gastrotomía o yeyunostomía.

Es muy importante fijar los tubos abdominales a la pared corporal para evitar que se descoloquen y puedan dar lugar al derrame de contenido digestivo.

Los pacientes que sufren alteraciones neurológicas, o que está recibiendo sedantes, tienen un alto riesgo de padecer una neumonía por aspiración. Se puede evitar elevando el cuerpo del paciente 30-45° durante la alimentación.

Técnicas para colocación de tubos de alimentación enteral^{6,9,10}

1. Tubo Nasoesofágico/(Nasogástrico)

Antes de introducir el tubo, siempre tenemos que medir la longitud a insertar (mediremos desde la punta de la nariz hasta la 9ª/10ª costilla para el nasoesofágico y hasta la última costilla para el nasogástrico). Siempre que no esté contraindicado administrar alimentos en el esófago (por lesiones propias de esta parte del tracto digestivo), será preferible que el extremo final del tubo quede situado en el esófago caudal y no en el estómago (tubo nasoesofágico), para evitar así el reflujo gastroesofágico a través del cardias. Normalmente no es necesaria la sedación del animal para este procedimiento, aunque es conveniente aplicar algún tipo de anestésico local en la fosa nasal, preferiblemente en gotas o en spray. También es conveniente lubricar el extremo del tubo, ya que los turbinados nasales son muy friables y el paso demasiado traumático del tubo puede provocar una hemorragia.

Debemos introducir el tubo por la fosa nasal en dirección ventromedial. Es más sencillo si mantenemos la cabeza en su ángulo de articulación normal y presionamos la punta de la trufa en dirección dorsal. El tubo debe pasar con una mínima resistencia a través del meato ventral que comunica con la nasofaringe. Si al introducir el tubo encontramos resistencia a este nivel, estaremos chocando con los turbinados etmoidales, en este caso debemos retirar el tubo y volver a introducirlo hasta que no encontremos dicha resistencia (Fig. 4).

Tras su inserción, el tubo debe fijarse lo más cerca posible de la salida con suturas o con pegamento biológico (Fig. 5). Una vez colocado, siempre debemos confirmar si la posición es correcta. A este fin, la técnica más recomendable es realizar una radiografía. Otras alternativas (aunque menos fiables) son:

- a) Instilar 2-4 ml de solución salina: si el animal tose, lo más probable es que el tubo esté alojado en la tráquea, en lugar de en el esófago.
- b) Conectar al tubo una jeringa de 20 cc y aspirar: si el tubo está en el esófago, debemos obtener una presión negativa al colapsarse las paredes. Por el contrario, si el tubo está alojado en la tráquea, la jeringa se llenará de aire sin ninguna resistencia.

Finalmente, colocaremos un collar isabelino para evitar la retirada prematura por parte del animal.

Si queremos colocar un tubo nasogástrico utilizaremos el mismo procedimiento, pero la longitud del tubo que debemos introducir irá desde la trufa hasta el borde caudal de la última costilla.





Figura 4. Presión ejercida sobre la trufa para facilitar la inserción del tubo a través del meato ventral de la fosa nasal.

Los tubos nasoesofágicos o nasogástricos, como el resto de tubos de alimentación, deben mantenerse cerrados cuando no estén en uso para prevenir la entrada de aire y la consiguiente dilatación gástrica.

2. Tubo de esofagostomía (Fig. 6-12)

Colocamos al animal en decúbito lateral derecho. Rasuramos y preparamos asépticamente la zona media cervical izquierda. Introducimos unas pinzas hemostáticas largas (y a poder ser con punta curva) por la cavidad oral en dirección ventrolateral hacia el esófago, hasta que las podamos palpar a través de la piel en la región cervical izquierda. Incidimos la piel en ese punto y disecamos el tejido subcutáneo hasta que visualiza-



Figura 5. Fijación definitiva de la sonda y protección con collar isabelino.



Figura 6. Introducción oral de una pinza hemostática curva y protusión de la misma desde el interior del esófago, previa anestesia del paciente.



Figura 7. Perforación esófago - piel y tracción de la sonda hacia la cavidad oral.



Figura 8. Reinserción del extremo distal de la sonda hacia el esófago haciendo un bucle.



Figura 9. Fijación de la sonda con sutura en sandalia romana.



Figura 10. Aspecto final del tubo colocado.



Figura 11. Comprobación radiológica de la correcta colocación del tubo.

mos la punta de las pinzas hemostáticas protuyendo desde el interior del esófago. Realizamos una pequeña incisión en el esófago (o mejor atravesamos su pared simplemente haciendo presión con las pinzas), a través de la cual pasamos la punta de las pinzas. Cogemos el extremo del tubo de alimentación con las pinzas y tiramos de ellas hasta extraer el extremo del tubo por la cavidad oral. A continuación redirigimos el extremo del tubo hacia el esófago, y lo empujamos hasta que alcanza la posición adecuada, justo proximal al esfínter esofágico distal (distancia que habremos medido antes de iniciar el procedimiento). Una vez colocado, cerramos la incisión con uno o dos puntos de sutura y fijamos el tubo con una sutura en sandalia romana. La zona de inserción del tubo se cubre con un antiséptico y con un vendaje que debemos levantar al menos una vez al día para limpiar la zona del estoma.

3. Tubo de gastrostomía

Los tubos de gastrostomía que más se utilizan en veterinaria son de silicona, y se caracterizan por tener un extremo con forma de *champiñón* que ayuda a su fijación, ya que si se hace tracción sobre el tubo, esta pieza se dilata, haciendo imposible que el tubo pueda salir por el estoma.

Existen tres métodos para colocar un tubo de gastrostomía:

1. **Quirúrgico:** se emplea en casos que requieren cirugía abdominal por otra causa (extirpación de masas abdominales, toma de biopsias... etc).
2. **Percutáneo guiado por endoscopia:** permite visualizar directamente el área del estómago donde se introduce el tubo y el tubo *in situ* una vez colocado.
3. **Percutáneo ciego:** la introducción del tubo se realiza mediante una sonda metálica especialmente diseñada para la colocación de este tipo de tubos, merced a la cual se elimina la necesidad de un endoscopio. Las posibles complicaciones de este método incluyen la perforación de hígado o bazo si estos se interponen entre el estómago y la pared abdominal en el momento de la punción (ver más abajo). Se puede reducir la incidencia de este tipo de complicaciones insuflando previamente el estómago con aire para que al distenderse quede totalmente pegado a la pared abdominal.

A continuación se describe más detalladamente el método ciego de colocación, por ser el que menos medios precisa y



Figura 12. Aspecto del estoma tras la retirada del tubo de esofagostomía. No requiere sutura. Cicatrización por segunda intención.

por tanto el más sencillo de llevar a cabo. Para ello, recomendamos utilizar un *kit* comercial que incluye una sonda metálica hueca, un alambre con una pieza que permite el acoplamiento del tubo de gastrostomía, y una aguja gruesa a través de la cual introduciremos el alambre. (Este *kit* existe en varios tamaños y está comercializado por Cook®).

El animal debe estar anestesiado (o al menos profundamente sedado) y tumbado en decúbito lateral derecho. Se rasura y prepara asépticamente una zona de unos 10 cm² en el lado izquierdo del animal, caudal a la última costilla.

La sonda metálica se introduce por la cavidad oral hasta el estómago. A continuación insuflamos aire para confirmar la correcta colocación de la sonda (observaremos cómo el estómago distendido hace prominencia tras la última costilla, escuchando un sonido timpánico al percutir sobre esta zona). Una vez dentro del estómago, se manipula la sonda metálica, desde su extremo proximal, para que el extremo distal presione sobre la pared del estómago y podamos palparlo desde el exterior. Una vez localizada la abertura de este extremo distal de la sonda, se introduce una aguja gruesa atravesando piel, pared abdominal y pared del estómago, hasta que penetre por el orificio distal de la sonda. A continuación pasamos el alambre a través de esta aguja, y lo vamos empujando hasta que salga por el extremo oral de la sonda (tenemos que asegurarnos de que el extremo del alambre que sale por la cavidad oral es el que está provisto de una pequeña rosca que permitirá su acoplamiento al tubo de gastrostomía). Seguidamente se retiran la sonda y la aguja dejando únicamente el alambre, que se enrosca al tubo de gastrostomía gracias a la pieza conectora. A continuación se tira del otro extremo del alambre hasta sacar el extremo del tubo de gastrostomía por el flanco izquierdo (con cuidado de no hacerlo con demasiada fuerza para evitar extraer el tubo completo). Finalmente, se fija el tubo a la piel mediante una sutura en sandalia romana, y se cubre con un vendaje.

Cuando queramos retirar el tubo, podemos cortar el tubo a ras de piel y empujar la porción que queda hacia la luz gástrica para que sea eliminada por las heces, o bien simplemente tirar del tubo de forma que el "*champiñón*" se colapse y salga a través del estoma de la pared abdominal. Esta última opción es preferible ya que la primera ha sido asociada en ocasiones a obstrucciones intestinales. Tras extraer el tubo, la fístula gastrocutánea se deja cicatrizar por segunda intención.

Recomendaciones especiales para tubos de gastrostomía

Las complicaciones que nos podemos encontrar, tras la colocación de este tipo de tubos, son principalmente: peritonitis (por salida de contenido gástrico al peritoneo), vómitos y reflujo gastroesofágico. Para reducir el riesgo de peritonitis, es esencial que no retiremos el tubo antes de transcurridos un mínimo de 7-10 días tras su colocación (incluso aunque ya no sea necesario para alimentar al paciente) ya que este es el tiempo que tarda en crearse una buena adhesión entre el estómago y la pared abdominal. Retirar el tubo

antes de tiempo tendría como resultado la salida de contenido gástrico al abdomen, pudiendo desencadenar una peritonitis.

También pueden dar lugar a problemas en el vaciado gástrico si el tubo queda colocado muy cerca del píloro (especialmente en animales de pequeño tamaño); para evitar esta complicación sería recomendable comprobar si la colocación es correcta mediante endoscopia.

La alimentación a través de estos tubos no debe iniciarse hasta después de transcurridas 24 horas desde la colocación del tubo, para permitir el sellado de serosa y omentos alrededor del tubo y así evitar salida del alimento al peritoneo.

Bibliografía

- 1.- Greco DS: Enteral Nutrition. *Clin Tech in Small Anim Pract* 19 (1), 2004.
- 2.- Proloux J: Nutrition in Critical Ill Animals. *The Veterinary ICU Book. Teton NewMedia*, 2002; 202-217.
- 3.- Vives L: European Society of Veterinary Clinical Nutrition. Scientific Programme of the 14th ECVIM-CA Congress. Barcelona, Spain. 2004:61-70.
- 4.- Ireland LM, Hohenhaus AE, Broussard JD: A comparison of owner management and complication in 67 cats with esophagostomy and percutaneous gastrostomy feeding tubes. *J Am Anim Hosp Assoc* 2003; 39:241-246.
- 5.- Elliot DA, Riel DL, Rogers QR: Complications and outcomes associates with use of gastrostomy tubes for nutritional management of dogs with renal failure. *J Am Vet Med Assoc* 2000; 217:1337-1342.
- 6.- Marks SL: The principles and practical application of enteral nutrition. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1998; 28(3):677-708.
- 7.- Souba WW: Nutritional support. *N Engl J Med* 1997; 336:41-48.
- 8.- Crook MA, Hally V, Pantel IV: The importance of the refeeding syndrome. *Nutrition* 17:632-7, 2001.
- 9.- Daza MA, De la Puerta B, Pérez C, Rubio A, Fragío C: Procedimientos y técnicas útiles en la clínica de urgencias. *Consulta de Difusión Veterinaria* 2002; 10 (92):41-58.
- 10.- Crowe DT, Devey JJ: Esophagostomy tubes for feeding and decompression: clinical experience in 29 small animal patients. *J Am Anim Hosp Assoc* 1997; 33:393-403.

Titlle

Enteral nutrition in critical care patient

Summary

The metabolic responses to illness or severe injury place critically ill animals at risk for malnutrition and its deleterious effects. These include alterations in energy and substrate metabolism, compromised immune function and delayed wound healing. Hospitalised patients are at risk for development of malnutrition because of the metabolic alterations associated with critical illness and the inability or reluctance to take in sufficient calories. The goal of this work is to describe the benefits of restoring a good nutritional status, and the means for doing it by describing the different routes of enteral nutrition, how to do a nutritional plan and choose and appropriate diet based of the primary pathology.

Key words: Nutrition, Enteral, Hospitalisation, Metabolic requirements.