

18
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**APOYO NUTRICIONAL PARA PACIENTES
EN ESTADO CRITICO**

**Trabajo Final Escrito de la Práctica Profesional
Supervisada en la Modalidad Medicina, Cirugía
y Zootecnia de Perros y Gatos**

**Para la obtención del Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P r e s e n t a

Carbajal Cárdenas María Eugenia

Asesor: MVZ LUIS JORGE ALANIS CALDERON



México, D. F.

Febrero 1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

**APOYO NUTRICIONAL PARA
PACIENTES EN ESTADO CRITICO**

**EN LA MODALIDAD:
MEDICINA, CIRUGIA Y ZOOTECNIA DE
PERROS Y GATOS**

**PRESENTADO ANTE LA DIVISION DE
ESTUDIOS PROFESIONALES
DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**POR
CARBAJAL CARDENAS MARIA EUGENIA
ASESORADA POR
LUIS JORGE ALANIS CALDERON**

MEXICO D. F., febrero de 1995.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México,

por haberme dado la oportunidad de recibir una instrucción profesional que me ayudará a enfrentar dignamente la vida.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,

con especial emoción, por que debido a la preparación que me prodijo he llegado a ser lo que soy.

Al MUB Luis Jorge Alanís Calderín,

quien tan gentilmente me dio el asesoramiento necesario para la realización de este trabajo.

A mis padres,

con todo cariño, mil gracias, ya que por el apoyo que siempre me brindaron, pude alcanzar la meta fijada.

A mi tío Alfredo,

con cariño y en agradecimiento a su ayuda y cariño, tan especiales.

A mis hermanos

Wilberto, Ma. Elena, Cecilia y Rafael con quienes he compartido tanto, gracias por el apoyo que siempre me han dado.

R E S U M E N

CAREAJAL CARDENAS MA. EUGENIA. Apoyo nutricional para pacientes en estado crítico: Práctica Profesional Supervisada en la Modalidad de Medicina, Cirugía y Zootecnia de Perros y Gatos (bajo la supervisión del M.V.Z. Luis Jorge Alanís Calderón). Un apoyo nutricional efectivo requiere del conocimiento de la nutrición básica del perro y del gato, así como de sus vías de aplicación. Antes de iniciar cualquier clase de apoyo nutricional en un animal debe determinarse el estado nutricional del mismo, y la vía de aplicación que más se le adecue, de acuerdo con sus necesidades particulares. También deben conocerse y evaluarse las alteraciones metabólicas, en caso de que existan, que se originan por los estados prolongados de anorexia en el animal, e igualmente se debe realizar un monitoreo constante de su estado nutricional para poder dar el apoyo (nutricional) necesario en el momento propicio.

I N T R O D U C C I O N

El apoyo nutricional en animales hospitalizados es un área relativamente nueva dentro de la medicina veterinaria. Quizá sea ésta una de las razones por las cuales las necesidades médicas y quirúrgicas de los pacientes en estado crítico son atendidas, mientras que sus necesidades nutricionales son descuidadas (2,4,5,11,14).

Es importante destacar que la meta fundamental del apoyo nutricional es prevenir la utilización de las proteínas tisulares, ya que éstas pueden ser usadas como aporte de energía si las calorías exógenas son insuficientes. De igual manera la pérdida de proteínas afecta el tamaño y la función de los órganos vitales. Así, la proporción específica necesaria de proteínas dependerá de la especie del animal, de su estado metabólico y del tipo de dieta a que está acostumbrado (4,5,11).

Con lo expuesto anteriormente se da a conocer la importancia del apoyo nutricional. Lo ideal sería que todos los animales hospitalizados recibieran apoyo nutricional, pero en la práctica no hay ningún método que por sí solo identifique a los pacientes que serían beneficiados con dicho apoyo. Sin embargo, puede ser de gran ayuda medir la pérdida del nitrógeno, las proteínas circulantes y la cantidad de grasa que existe en relación con el peso corporal; aunque ningún método es ideal (4,5,11,14).

En la medicina veterinaria, la mejor manera de identificar a los pacientes que requieren de apoyo nutricional es evaluar la condición corporal, la historia clínica y la realización de pruebas de laboratorio. La condición corporal se evalúa mediante la inspección visual y la palpación del animal, y debe considerarse que una historia clínica de anorexia indica la necesidad de un apoyo nutricional (4,5,6,11).

Una vez que se ha determinado que animales requieren apoyo nutricional, este debe ser proporcionado de forma voluntaria o forzada, independientemente de que esta

sea enteral o parenteral. La alimentación enteral forzada se realiza directamente en la boca a través de jeringas o sondas de alimentación, y la alimentación parenteral se aplica por vía intravenosa o intradésea. La alimentación voluntaria no causa estrés al animal, y si el animal mantiene por lo menos un 85 % de su ingestión óptima, éste es el método idóneo para llevar a cabo el apoyo nutricional (4, 5, 10, 11, 14).

La alimentación enteral se usa en animales que consumen cantidades insuficientes de energía, y en animales que presentan seria disfunción en el intestino delgado, está indicado el apoyo nutricional parenteral. La nutrición intravenosa fue desarrollada inicialmente en perros de laboratorio, y su uso es rutinario en muchos hospitales de enseñanza veterinaria, especialmente en perros y gatos; pero en la práctica privada su uso es limitado. La nutrición parenteral intradésea es útil en animales con acceso vascular limitado (4, 5, 10, 11, 14).

Para el apoyo nutricional enteral, las dietas deben ser de alta calidad y el tipo de dieta dependerá de la edad, especie, enfermedad, estado metabólico y de la vía de administración (4, 5, 11).

Las dietas enterales se pueden clasificar como: 1) Bajas en carbohidratos y altas en proteínas y grasa, estas son usadas principalmente en carnívoros. 2) Altas en carbohidratos, estas son bajas en proteínas y son usadas en herbívoros, y cuando las proteínas de la dieta se restringen en carnívoros. 3) Bajas en grasa, estas son dietas elementales y son útiles cuando la grasa, pero no las calorías, se restringe. 4) Dietas que contiene fibra, las fuentes de fibra son usualmente polisacáridos de soya o cereales combinados, frutas y verduras (4, 5).

La fibra se agrega para modificar la motilidad intestinal. La grasa se agrega para incrementar la densidad calórica y el tipo más común de ésta es el aceite vegetal. Los segundos son los triglicéridos de cadena mediana, que aportan 8 calorías/g (4, 5, 14).

Para dar un apoyo nutricional es importante saber que los animales con padecimientos que incrementan el rango metabólico requieren más calorías que las usuales y que los animales anoréxicos, moribundos, e hipometabólicos requieren menos calorías que las usuales. Por lo tanto, para el apoyo nutricional, la ingestión calórica se ajusta de acuerdo a los estimados del rango metabólico del animal para que pueda ser alimentado por encima o por debajo de su ingestión usual (4, 5, 11, 14).

Para determinar las necesidades calóricas, los requerimientos energéticos se calculan en función de el peso corporal del animal. Debe considerarse que las necesidad de calorías cambian con el peso corporal, la temperatura corporal, el estado de salud, el nivel de actividad, la temperatura ambiente y el estatus de reproducción y crecimiento (4, 5, 11, 14).

Una vez que se ha determinado que un animal requiere de un apoyo nutricional éste debe iniciarse siempre en forma gradual, no importa cual pueda ser la meta calórica final, ya que si el apoyo nutricional se inicia con la cantidad total, los animales pueden tener dolor intestinal, regurgitación, y diarrea; mientras que si las dietas son iniciadas lentamente y las primeras raciones son diluidas, hay menos problemas asociados con las mismas (11, 14).

Para dar un apoyo nutricional en gatos se debe tomar en cuenta que estos tienen necesidades nutricionales de verdaderos carnívoros, por lo que necesitan grandes cantidades de proteínas todo el tiempo. De igual forma requieren algunos aminoácidos y ácidos grasos que no son requeridos en dietas de perros o seres humanos, y necesitan ciertas vitaminas en mayores cantidades. Sin embargo, los gatos responden bien al apoyo nutricional, usando alimentos comerciales para gatos si se basan en carne, y usando dietas enterales que contengan altas cantidades de proteína y grasa (4, 5).

Se ha documentado que el apoyo nutricional en seres humanos disminuye la pérdida de nitrógeno urinario, estimula la función inmune, a revierte el

hipometabolismo, y aporta sustento en el hipermetabolismo. Así mismo, mejora la recuperación de enfermedades, disminuye la mortalidad y mejora las respuestas a los traumas y al estrés (4,5).

C O N T E N I D O

Los animales requieren un aporte constante de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos. Si dichos nutrientes no son ingeridos por voluntad propia o proporcionados por un médico veterinario, estos son tomados de la propia masa corporal del animal. Los animales en condiciones normales son capaces de sobrevivir períodos relativamente largos de privación de alimentos, lo que no ocurre en animales enfermos (4,5,14).

La anorexia se presenta en animales enfermos por la interrupción de los mecanismos que controlan la ingestión de alimentos. La anorexia puede ser causada por problemas médicos entre los que se encuentran: miedo, estrés, problemas orgánicos, inflamación, trauma y neoplasias. Pacientes con enfermedades crónicas sufren de pérdida de apetito, lo que ocasiona que se debiliten y agoten sus reservas de nutrientes. Animales con daños faciales o con obstrucciones en el tracto gastrointestinal pueden dejar de comer ya que físicamente son incapaces de tomar, masticar o tragar, o digerir (4,5,9,14).

La desnutrición, resultado de la anorexia, trae como consecuencia una disminución en los niveles de la inmunidad humoral, incapacidad de respuesta al shock, a las cirugías, a las drogas citotóxicas, debilidad muscular, fallas orgánicas y, en el peor de los casos, la muerte del animal (4,5,9,14).

RESPUESTA METABOLICA A LA INANICION

Al ingerir alimento los animales, los nutrientes que estos contienen pasan del intestino al hígado a través de la vena porta; los carbohidratos son degradados y convertidos en glucosa, que es la principal fuente de energía, los triglicéridos son transformados en ácidos grasos y son absorbidos, resintetizados y transportados a la circulación. Los nutrientes ingeridos estimulan la secreción de insulina que promueve la utilización de glucosa y de aminoácidos e inhibe la degradación de proteínas, glucógeno y triglicéridos almacenados. Estos procesos se encargan de mantener la concentración de glucosa sanguínea normal (1,4,5,14).

La falta de ingestión de alimentos revierte los procesos de anabolismo. En perros la respuesta metabólica a la inanición es diferente a la que se presenta en ratas y humanos; ya que en perros la concentración de glucógeno hepático descienden lentamente y se agotan a los 2 a 3 días. Las concentraciones de insulina en suero no descienden y la concentración de glucosa en plasma no presenta cambios significativos (1,4,5,14).

Después de 10 días de no ingerir alimento la concentración de cuerpos cetónicos aumentan ligeramente de 0.07 a 0.18 mmol/l. A los 14 días de no ingerir alimento las concentraciones de glucógeno se elevan de 0.2 a 0.4 mmol/l, las concentraciones de ácidos grasos suben de 0.5 a 1.7 mmol/l (14).

La respuesta metabólica de un perro a la inanición es muy exitosa; en 1912, Howe y colaboradores reportaron que un perro fue privado de alimento por 117 días en un laboratorio para ser alimentado después sin complicaciones. Prentiss et Al también describieron perros que sobrevivieron por semanas sin alimento. Dichas observaciones

La respuesta metabólica de un perro a la inanición es muy exitosa; en 1912, Howe y colaboradores reportaron que un perro fué privado de alimento por 117 días en un laboratorio para ser alimentado después sin complicaciones. Prentiss et Al también describieron perros que sobrevivieron por semanas sin alimento. Dichas observaciones en animales normales han permitido a algunos investigadores concluir que el apoyo nutricional en pacientes hospitalizados no es necesario, sin embargo el metabolismo en perros estresados que presentan inanición es muy diferente al de los pacientes normales con inanición (14).

En periodos de anorexia se movilizan los depósitos de energía, el glucógeno y los lípidos. Los pacientes hospitalizados no son capaces de utilizar los sustratos de energía liberados ya que no tienen actividad física. Los perros y gatos hospitalizados utilizan calorías en cantidades menores, iguales o cercanas a las que utilizan animales sanos de la misma especie, raza, sexo, edad y peso, de tal modo que los pacientes hospitalizados se caracterizan por ser: hipometabólicos, normometabólicos o hipermetabólicos (1,9,11,14).

Hipometabolismo

El hipometabolismo ocurre durante el ayuno y en ocasiones durante la enfermedad. Animales comatosos, moribundos o en etapas terminales, pueden caer en un estado hipometabólico; estos animales comúnmente presentan temperatura y frecuencia cardíaca más bajas que los animales normales. Por lo cual en periodos de inactividad el gasto energético es menor, ya que las necesidades totales de calorías representan la suma de todos los factores que están disminuidos así como los que están incrementando el gasto energético; un perro enfermo presenta menor actividad por dolor, inmovilización o confinamiento por lo que sus requerimientos de energía pueden

enfermedad, pero si el ayuno se prolonga por más días las reservas de glucógeno se agotan y la grasa será la principal fuente de energía; la proteína será la segunda pero ésta es una reserva vital y es una característica de subalimentación y si hay una privación calórica parcial o completa se activa un cambio hormonal que inicia el metabolismo y promueve la supervivencia; estos cambios disminuyen la utilización de glucosa, elevan la producción de cuerpos cetónicos, se movilizan las reservas endógenas de glucógeno y ácidos grasos al igual que los aminoácidos metabólicamente disponibles. Los aminoácidos son utilizados preferentemente para la gluconeogénesis y su disminución provoca en el paciente un balance negativo de nitrógeno (1,2,4,5, 14).

La mayoría de las células son capaces de obtener energía a partir de gran variedad de sustancias, pero células de sistema nervioso, médula renal, médula ósea y eritrocitos únicamente pueden utilizar glucosa; lo mismo ocurre en los tejidos en reparación (1,4,5, 14).

Al catabolismo protéico se le da gran importancia ya que las proteínas son fundamentalmente activas y no sólo una fuente de almacenamiento y cualquier disminución en la proteína tisular indica un proceso detrimental que puede tener efectos devastadores en los pacientes; en contraste los triglicéridos sirven únicamente como fuente de calorías (1,4,5, 11, 14).

Algunos estudios indican que la utilización de ácidos grasos representa del 70 al 85 % del gasto energético (cetonas arriba del 15 %, proteínas arriba de 25 % y carbohidratos menos del 10 %) durante la inanición en perros y gatos (8, 11, 14).

Hipermetabolismo

El hipermetabolismo es una aceleración del metabolismo que ocurre por estrés y por ciertas enfermedades y se caracteriza por un incremento en las necesidades de energía y por la alteración en las fuentes de la misma; procedimientos quirúrgicos relativamente

simples incrementan a menudo el gasto energético de un 5 a un 10 %. Las necesidades de energía siguen un gradiente de incremento acorde a la severidad del daño, de tal modo que dos huesos rotos requieren mayor cantidad de energía que un hueso roto; una combinación de huesos rotos y de infección presentan un requerimiento energético mayor que el que presentarían si esto ocurriera en forma separada, también se sabe que los traumas de cabeza presentan requerimientos energéticos hasta dos veces mayores que lo normal. Ciertas drogas terapéuticas, tales como esteroides, aumentan las necesidades energéticas. Así mismo, las quemaduras provocan hipermetabolismo (1,4,5,11,14).

El hipermetabolismo está caracterizado por la falta de utilización de insulina, por el catabolismo protéico prolongado y por un balance negativo de nitrógeno. Debido a la falta de utilización de insulina en perros y gatos está contraindicado administrar grandes cantidades de carbohidratos ya que pueden presentar hiperglucemia. Tanto perros y gatos estresados metabólicamente presentan un balance negativo de nitrógeno, gluconeogénesis acelerada y falta de utilización de insulina cuando son alimentados (4,5,8,11,14).

B a l a n c e d e N i t r ó g e n o

El balance de nitrógeno puede ser neutral, positivo o negativo. Un balance neutral de nitrógeno indica que la síntesis de proteína es igual a la degradación protéica. El balance positivo de nitrógeno indica que la síntesis de proteína excede la degradación protéica; esto generalmente sugiere crecimiento y reconstrucción de tejidos. El balance negativo de nitrógeno es un signo de que la degradación de proteína excede la síntesis protéica; la causa más probable de éste estado catabólico es una administración de carbohidratos y lípidos insuficientes para llenar los requerimientos de energía del animal por lo cual la proteína estructural es utilizada para proveer energía. Un aporte

inadecuado de proteínas en la dieta puede contribuir a un balance negativo de nitrógeno (11).

El balance de nitrógeno puede ser mejorado dando alimentación oral inmediatamente después de una operación. En cuyos que sufrieron quemaduras, y que fueron alimentados durante las primeras 12 horas posteriores a éstas, se presentó una menor respuesta a la lesión y menor pérdida de nitrógeno que en aquellos alimentados parenteralmente o que no recibieron alimentación oral inmediata. Lo anterior es atribuido a un mejor mantenimiento de la arquitectura de la mucosa intestinal, y con ello se evitó la translocación de bacterias intestinales, las cuales son la causa principal de septicémias. Estos resultados sugieren que una rápida administración de nutrientes orales puede entorpecer la respuesta catabólica, por lo menos para las lesiones por quemaduras, al mantenerse la función normal del intestino (11).

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

A g u a

Los animales sanos soportan grandes pérdidas de grasa y proteína corporal; sin embargo una pérdida aguda de 10 a 20 % del agua corporal puede ser fatal. El agua es necesaria para regular la temperatura y dispersión de calor, transporte de nutrientes y participa en reacciones químicas. Los requerimientos diarios de agua en perros y gato son de 50 a 100 ml/Kg de peso corporal para mantenimiento en perros adultos sanos, dichos requerimientos dependen de la temperatura ambiente, tipo de alimento y nivel de actividad. Los alimentos enlatados cubren la mayor parte de los requerimientos de agua de los perros, y los gatos pueden no requerir agua (1, 11, 14).

Durante la anorexia los requerimientos de agua disminuyen significativamente, las necesidades de agua, para mantenimiento, en animales anorexico son de alrededor de 10 ml/Kg de peso corporal al día (1, 11, 14).

Debe considerarse que el metabolismo de nutrientes proporciona cerca del 10 % de las necesidades diarias de agua (1, 11, 14).

El agua se pierde por orina (70 %), heces (7 %), respiración y mucosas. La disminución del consumo de agua es compensada por la capacidad de concentración de los riñones, el agua se reabsorbe casi en su totalidad y solo se excretan pequeños volúmenes de orina altamente concentrada. Pérdidas excesivas de agua en orina pueden ocurrir en la diabetes, insuficiencia renal poliúrica y el uso excesivo de diuréticos osmóticos; también puede ocurrir por vómito, diarrea, quemadura y hemorragias (14).

Cerca del 25 % del consumo y producción de agua es eliminado por pérdidas insensibles; dichas pérdidas se incrementan por fiebre, hiperventilación, hipermetabolismo y quemaduras (14).

E n e r g í a

Un animal quieto y en reposo, en un ambiente termoneutral presenta requerimientos basales de energía, la energía basal es utilizada para el trabajo de los músculos cardíaco y respiratorios, mantenimiento de gradientes osmóticos y reorganización de proteínas. La mayoría de la energía usada se elimina como calor, el que ayuda a mantener la temperatura corporal. Las necesidades de energía de mantenimiento incluyen los requerimientos para las funciones basales, más la energía para la digestión y la absorción de nutriente, mantenimiento de temperatura corporal en ambientes sin termoneutralidad y la actividad (1, 4, 5, 14).

El índice basal del gasto de energía para los perros es aproximadamente de 70-80 Kcal/kg de peso corporal en perros adultos, y en cachorros es de 200 Kcal/kg de peso corporal, en gatos adultos es de 65 Kcal/kg de peso corporal y en gatitos es de 250 Kcal/kg de peso corporal. Perros enfermos pueden tener necesidades de energía basal similares a perros normales. Los pacientes hospitalizados que se encuentren en una zona de termoneutralidad (20 a 30 °C en perros) no requieren mantener su temperatura corporal externa. Se sabe que los costos de energía basal en Kcal, es de 0.8 por el peso corporal (kg) por día; por lo tanto, un perro de 10 kg usa aproximadamente 8 Kcal/día, menos del 1% del gasto de energía de mantenimiento (1, 12, 14, 15).

En animales estresados e inapetentes las necesidades caloricas se calculan con la suma de las necesidades basales más los efectos de la enfermedad; el incremento de la temperatura también aumenta el gasto de energía en animales enfermos; el "método del 7%" de DuBois (el 7% en el gasto de energía por °F de incremento de la temperatura corporal) es una cifra promedio para los pacientes con infecciones y para los que son expuestos a pirógenos; sin embargo un estudio realizado en pacientes posoperados no demostraron relación entre el gasto de energía y la temperatura corporal.

Pacientes que presentaron gastos de energía mas altos en relación a su temperatura corporal mostraron una rápida pérdida de peso, y cuando el gasto metabólico fué inferior hubo una pérdida menor de peso.

La falta de relación entre el gasto de energía y la temperatura corporal se da porque ambas son variables e independientes. La temperatura corporal depende de la producción y la pérdida de calor, y la producción de calor depende del metabolismo. La pérdida de calor se determina con el aislamiento del cuerpo, la temperatura ambiente y el tono baso motor periférico de tal forma que en hipertiroidismo se aumenta el metabolismo y la temperatura permanece normal (11, 14).

Las necesidades de energía se pueden estimar teniendo las necesidades basales; este valor se multiplica por el grado de estimación de las enfermedades relacionadas con el hipermetabolismo: 1.25 veces para el ligero 1.5 veces para el moderado y 2 veces para los pacientes severamente hipermetabólicos (1, 14).

DETERMINACION DE LOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Se han utilizado diferentes métodos para determinar las necesidades de energía individuales en los animales. Los requerimientos basales han sido aproximados y se sabe que perros grande requieren 40 Kcal/kg/día, un perro mediano requiere 50 Kcal/kg/día y un perro pequeño requiere de 60 a 70 Kcal/kg/día (11).

Existe otra fórmula para determinar las necesidades de energía, y esta se basa en los requerimientos energéticos basales (BER). El BER es el número de calorías gastadas por un animal en reposo en un ambiente termoneutral. El BER es determinado utilizando la siguiente fórmula (11, 15):

$$\text{BER (Kcal/24 horas)} = 70 \times \text{BW (Kg)}$$

En la fórmula el 70 es una constante, BW es el peso corporal que es elevado a la 0.75 que es una estimación derivada del consumo de oxígeno en relación con el peso corporal. Animales que pesen más de 2 Kg se utiliza la fórmula(11):

$$\text{BER} = [30 \times \text{BW(Kg)}] + 70 \cdot 0.75$$

El requerimiento energético de mantenimiento (MER) incluye BER y la energía que utiliza un animal al alimentarse. En un animal enfermo, MER se refiere al requerimiento energético de la enfermedad (IER). Los valores de MER para pacientes hospitalizados adultos son aproximadamente 25 % mayores que sus valores BER. En un animal enfermo el MER se calcula (11):

$$\text{MER} = \text{BER} \times \text{factor de estrés}$$

Los valores de estrés son para: descanso en jaula 1.25, períodos posoperatorios 1.25 a 1.35, trauma o cáncer 1.35 a 1.50, septicemias 1.50 a 1.70 y quemaduras 1.70 a 2.00; para un gato adulto hospitalizado sin septicemia, el factor de estrés es de 1,4 (11).

Proteína

La proteína comprende de 15 a 20% de la masa corporal aproximadamente la mitad proporciona el soporte estructural: huesos, tendones y cartilagos; el resto se encuentra en el músculo, plasma y vísceras. La principal importancia de las proteínas es su participación en la regulación metabólica (1, 11, 14).

En condiciones normales la dieta diaria proporciona aminoácidos y nitrógeno que reemplazan las pérdidas diarias, pero en pacientes anoréxicos el único aporte es la proteína del cuerpo. En los inicios de la anorexia, las proteínas lábiles presentes en hígado, riñones y tracto gastrointestinal mantienen la concentración de aminoácidos y de glucosa en plasma; después de dos a tres días las proteínas del cuerpo son destruidas por completo. Una vez que los animales se adaptan a la inanición pierden aproximadamente de 1.2 a 1.6g de proteína por kg de peso corporal (14).

Durante la enfermedad dicha adaptación no ocurre y hay grandes pérdidas de nitrógeno. Animales severamente estresados pueden ser incapaces de proporcionar aminoácidos suficientes para la síntesis de proteínas lo que trae como resultado una

destruidas por completo. Una vez que los animales se adaptan a la inanición pierden aproximadamente de 1.2 a 1.6g de proteína por kg de peso corporal (14).

Durante la enfermedad dicha adaptación no ocurre y hay grandes pérdidas de nitrógeno. Animales severamente estresados pueden ser incapaces de proporcionar aminoácidos suficientes para la síntesis de proteínas lo que trae como resultado una disminución en la cicatrización de heridas, en la eritropoyesis y en la función inmune. En animales con enfermedades crónicas las proteínas pueden estar agotadas ya que disminuye el consumo de alimento y pueden aumentar las pérdidas de nitrógeno. El cálculo de las necesidades precisas de proteínas durante períodos de enfermedad es difícil ya que depende del estado nutricional previo, del efecto que tenga la enfermedad en el metabolismo de proteínas y de la severidad del daño. Debe conocerse que en condiciones como fiebre, fracturas, quemaduras y trauma quirúrgico se pierde gran cantidad de proteínas en la fase aguda de la enfermedad. Las necesidades de proteína se deben medir como un porcentaje de las calorías administradas. En humanos se sugiere que las necesidades de proteínas son aproximadamente de 6.25g/150Kcal. en estrés severo o septicemias se aumentan las pérdidas de proteínas y la relación puede variar de 1 a 100 o ser el 25% de las calorías. Los perros requieren del 18 a 25% de Kcal como proteína y los gatos 35 a 45 % (1,14).

Enfermedades de hígado y riñón requieren cantidades adecuadas de proteína de alta calidad que varía de 1.25 a 4g/kg de peso corporal al día, más las pérdidas de proteína por orina, de acuerdo a los niveles séricos de ésta (1,3,4,5).

Vitaminas y Minerales

Las necesidades de vitaminas y minerales de los animales hospitalizados dependen del tipo y severidad de la enfermedad. Si se realiza una suplementación a corto plazo se debe proporcionar: sodio, cloro, potasio, fósforo, calcio y magnesio; el zinc debe ser

SELECCION DE PACIENTES

Para determinar las necesidades que un paciente con apoyo nutricional requiere, se debe tomar en cuenta: la historia clínica, el examen físico y pruebas de laboratorio (2,14).

Historia Clínica

Es importante conocer si el paciente:

- Ha recibido una dieta adecuada a su estado fisiológico.
- Come lo suficiente en relación con sus requerimientos y pérdidas.
- Ha tenido pérdidas de peso mayores al 10 %.
- Ha tenido cirugías o traumatismos recientes.
- Ha tenido restricción de alimentos.
- Ha presentado vómito, diarrea o problemas de mala absorción.
- Se le han drenado abscesos, se ha herido o quemado recientemente.
- Han aumentado sus requerimientos nutricionales por preñez o lactación.
- Está consumiendo drogas catabólicas o inmunosupresoras.
- Padece alguna enfermedad crónica o alguna disfunción orgánica.

(2, 14).

Exámen físico

El exámen físico debe iniciarse determinando las condiciones corporales del animal, las que deben numerarse del 1 al 5: 1. Caquexico, 2. Delgado, 3. Normal, 4. Moderadamente obeso, 5. Obeso (14). En animales bajos de peso (condición <3) se

observa pérdida de grasa cutánea, pérdida de masa muscular, piel seca, pelo hirsuto y los animales se ven delgados. En pacientes con sobrepeso (condición > 3) debe considerarse la presencia de edema, ascitis y gestación. En animales con apariencia normal una historia de anorexia puede ser significativa (2, 14).

P r u e b a s d e L a b o r a t o r i o

Muchos de los parámetros de laboratorio se ven afectados por la anorexia pero pocos indican la desnutrición, la concentración de albumina sérica (valores normales 4-5 gr/100cm³ de sangre) y la cuenta de linfocitos (valores normales en perro, 600-6000; y en gato, 1200-15200) pueden dar información acerca del estado nutricional. En perros la vida media de la albumina es de 8.2 días; y su concentración en el suero puede ser afectada por el estado de hidratación, la permeabilidad vascular y la presencia de enfermedades gastrointestinales de hígado y de riñón (2,4,5, 11, 14).

La función inmune normal puede estar afectada por el estrés y la inanición; la cuenta de linfocitos puede estar disminuida por la pérdida de las proteínas; el estrés, al igual que las drogas inmunosupresoras puede disminuir también el número de linfocitos (4,5, 11, 14).

Aún cuando un animal no presente desnutrición al ser hospitalizado esta se puede presentar durante el período de hospitalización por lo que los pacientes hospitalizados deben ser reevaluados para evitar la "desnutrición del hospital" (14).

T R A T A M I E N T O

Flúidos

Las metas de la terapia de flúidos son la rehidratación y el tratamiento de choque, administración de electrolitos y normalización del equilibrio ácido-base. La terapia de flúidos dependerá de la enfermedad que padesca el animal y del estado metabólico en que se encuentre (acidosis o alcalosis) (4,5,14).

A P O Y O N U T R I C I O N A L

Las rutas para el suministro de nutrientes son dos: la gastrointestinal y la parenteral; siempre que sea posible debe usarse la vía oral (11).

El objetivo primario del apoyo nutricional es tener un animal comiendo su propio alimento en su propio ambiente. Se debe tomar en cuenta el tipo de alimento al que está acostumbrado el paciente para que lo acepte más rápidamente (4,5,9)

Estimulación del Consumo de Alimento

La ingestión de alimento es controlada por el hipotálamo; la regulación hipotalámica del apetito depende principalmente de la interacción de dos áreas: "centro alimentario" y "centro de saciedad". La actividad del centro de saciedad es

probablemente gobernada, en parte, por el nivel de utilización de glucosa de las células dentro del centro, dichas células han sido llamadas glucostáticas. Se ha postulado que cuando dichas células utiliza poca glucosa el individuo siente hambre; y cuando la utilización de glucosa es alta el centro alimentario se inhibe y el individuo queda satisfecho; ésta es conocida como hipótesis glucostática. El sistema límbico también está implicado en la regulación nerviosa del apetito (14).

Para estimular el consumo de alimento se han propuesto dos métodos farmacológicos: aplicación de inyecciones de vitaminas del complejo B y drogas estimulantes del apetito; en perros y gatos enfermos no hay evidencias de que las vitaminas del complejo B, en forma individual o en combinación estimulen el consumo de alimento (14).

Entre las drogas usadas para estimular el apetito se encuentran derivados de las benzodiazepinas: el oxazepan y el diazepam (valium) y, agentes antiserotonérgicos: ciproheptadina (piriactin), las benzodiazepinas son estimulantes del apetito efectivos en perros y gatos sanos. Estas drogas estimulan a las células hipotalámicas nucleorreguladoras del apetito y favorecen la asimilación de nutrientes y se obtiene un rápido incremento del apetito (14).

Estos compuestos son más efectivos para la anorexia psicogénica que para la anorexia patológica; la anorexia psicogénica es inducida por el temor y se presenta en perros y gatos hospitalizados; en estos casos se puede utilizar 0.2mg/kg de peso corporal de diazepam intravenoso o 2.5 mg por gato de oxazepan para estimular el consumo de alimento. La ciproheptadina en gatos es de 2mg por vía oral 2 a 3 veces al día pero sus efectos sedativos son indeseables en animales deprimidos, y están contraindicados en pacientes con enfermedad hepática (14).

Existen otras drogas como glucocorticoides (0.25 a 0.5mg/kg de peso corporal cada dos días), esteroides anabólicos (5mg/kg dosis máxima o 200 mg intramuscular

por paciente por semana) y estanozolol (1 a 2mg 2 veces al día vía oral ó 25 a 50 mg intramuscular). Para estimular el apetito (14).

Ninguna de estas drogas han sido usadas en pruebas controladas en pacientes en medicina veterinaria (14).

A l i m e n t a c i ó n F o r z a d a

Si todos los intentos para que un animal consuma alimento fracasan puede ser necesaria la alimentación forzada; esta técnica puede ser usada por periodos cortos de un día o dos, para esto puede usarse una jeringa que aplique el alimento directamente en la boca del animal. Esta técnica proporciona algunos nutrientes pero el estrés que provoca en los animales limita su utilidad (10, 11, 14).

Otro método es pasar un tubo de alimentación a través de la boca o nariz de perros y gatos hasta el estómago. Para pasar un tubo orogástrico o nasogástrico se debe tomar la distancia que existe de la boca a la última costilla. El equipo que se requiere es un bulbo de caucho de doble acción, el que asegura una continuidad del flujo; una llave de bloqueo de tres vías conectada a el tubo por el que se pasará el alimento. El tubo debe ser lubricado y pasado a través de nariz o boca hacia la laringe. Cuando el animal traga el tubo debe empujarse hacia esófago y estómago (10, 11, 14).

A l i m e n t a c i ó n E n t e r a l

En esta puede ser utilizado un tubo nasogástrico cuando el paciente no es capaz de consumir alimento o cuando requiera de alimentación forzada por más de 2 o 3 días. Para este propósito pueden emplearse tubos de polívinilo que son de bajo costo y funcionan bien en la alimentación intragástrica, estos tubos pueden endurecerse si se

dejan en el estomago del perro por periodos prolongados, por lo que deben cambiarse cada dos semanas. Se cuenta también con tubos de poliuretano o de silicon que son más caros pero resisten los ácidos gástricos y se pueden usar en periodos largos de alimentación para introducir el tubo se debe medir la distancia hacia el estómago e instilar dentro de la nariz 4 a 5 gotas de hidrocioruro de proparcaina al 0.5% en gatos, o 0.2 a 0.5ml de hidrocioruro de lidocaina al 2% en perros. Para comprobar que el tubo está bien colocado se pasa una pequeña cantidad de agua esteril a traves de él; si el tubo se encuentra en pulmón el animal toserá; otra forma de comprobación es una radiografía en la que se verá la posición del tubo ya que este es radio opaco (10, 14).

F a r i n g o s t o m í a

Si la ruta nasogástrica no puede ser utilizada se puede emplear una faringostomia cervical para la colocación de un tubo de alimentación en perros y gatos. Esta técnica puede ser usada en animales que presenten un tracto gastrointestinal funcional y sin historia de vómito o regurgitación. La faringostomia esta indicada en pacientes con problemas en cavidad oral o en orofaringe debidos a disfagia, infección, inflamación, neoplasias, procedimientos quirúrgicos o traumas (10, 14).

El diámetro y longitud del tubo de alimentación en la faringostomia dependen del tamaño del paciente, tipo de dieta y preferencia personal; para este fin pueden ser utilizados catéteres uretrales o tubos de Silastic. La terminación distal del tubo de faringostomia no debe colocarse en el estómago, ya que este tipo de colocación provoca reflujo gastroesofágico (14).

Los pacientes deben estar anestesiados con anestésicos de corta acción inyectables o con anestésicos inhalados y ser colocados con el paciente en posición de recumbencia lateral con cabeza y cuello extendidos, el tubo puede ser colocado del lado derecho o izquierdo de la faringe oral, la boca debe mantenerse abierta y el tubo debe ser colocado

hacia el hueso hioides, dorsolateral a la epiglotis y ventral a la glándula salival mandibular (10).

Los tubos de faringostomía se pueden mantener por semanas. Puede haber una pequeña cantidad de secreción en el lugar en que el tubo fué colocado, por lo que la herida quirúrgica debe limpiarse y vendarse todos los días o cada dos días. Entre las complicaciones asociadas a esta técnica se encuentran: hemorragia, infección e inflamación local, daño al nervio laríngeo, entrapamiento de la epiglotis, tos, vómito, broncoaspiración de alimentos, erosión del esófago, esofagitis, reflujo gastroesofágico y desplazamiento prematuro u oclusión del tubo (14).

Una vez concluido el tiempo de alimentación el tubo debe ser retirado para lo que no es necesaria la sedación. La herida se deja para que cicatrice por segunda intención (10,14).

Gastrotomía

La gastrotomía es otra técnica utilizada para colocar tubos de alimentación, esta técnica está indicada en pacientes comatosos o que requieren la desviación de la cavidad oral, la laringe, la faringe oral y el esófago por las enfermedades neurológicas o neuromusculares, la disfagia, neoplasias, obstrucción, inflamación o estrechez (14).

En esta técnica los tubos son colocados por medio de una laparotomía paracostal izquierda, la que permite una muy buena exposición del fondo gástrico. El paciente debe ser anestesiado y colocado en recumbencia lateral derecha; se recomienda la intubación endotraqueal (14).

Si se cuenta con un endoscopio, el tubo de alimentación se puede colocar percutáneamente (14).

Los tubos de alimentación colocados por medio de la gastrotomía pueden mantenerse por meses, pero deben pasar por lo menos 7 días para permitir la adhesión entre el estómago y el peritoneo; la adhesión previene el derrame de alimento o de fluidos dentro de la cavidad peritoneal. La piel que se encuentra al rededor del tubo se debe mantener limpia y seca y deben cambiar vendajes cada que se necesiten (10, 14).

Las complicaciones asociadas a esta técnica incluyen el escape de alimento y líquido que provocan peritonitis, fascitis necrotizante, abscesos subcutaneos, vómito, regurgitación, reflújo gastroesofágico, neumonía por aspiración y desplazamiento prematuro del tubo. La cantidad de nutrientes a administrar debe ser dividida en 4 a 6 tomas en el día. Es importante que el estómago no este distendido para evitar el vómito o la regurgitación y se pueden utilizar drogas como la metoclorpramida para estimular el vaciado gástrico. El tubo debe ser limpiado con agua después de cada alimentación para evitar su oclusión (10).

Yeyunostomía

Esta técnica puede ser utilizada cuando hay atonía gástrica, obstrucción gastroduodenal, neoplasias, regurgitación o vómito. Entre las contraindicaciones para el uso de esta técnica se encuentran íleo adinámico o paraltico, diarrea persistente y obstrucción intestinal distal (14).

Para colocar un tubo de alimentación por medio de la yeyunostomía el paciente debe ser colocado en recumbencia dorsal e intubado para prevenir la aspiración del contenido gástrico. Se realiza una celiotomía en la línea media ventral (14).

Las complicaciones que pueden presentarse con esta técnica son diarrea, hemorragia excesiva, infección, desplazamiento prematuro del tubo, y salida del

contenido intestinal o de las soluciones de alimentación. Los tubos deben permanecer colocados mínimo de 5 a 7 días para permitir la adhesión (10, 14).

Dietas

Los nutrientes utilizados en las dietas enterales de los perros y de los gatos no causan problemas digestivos; ya que los nutrientes deben ser de fácil administración. Se debe cuidar que los animales enfermos no pierdan peso al ser alimentados con las dosis recomendadas (13).

La dieta seleccionada debe cubrir las necesidades nutricionales creadas por la enfermedad. La mayoría de las dietas líquidas proporcionan los nutrimentos para perros y gatos. Para la alimentación con tubo orogástrico se puede utilizar alimento para mascota enlatados y mezclados con agua para darles la consistencia adecuada (13, 14).

En animales que no han recibido alimento por más de 72 horas la cantidad de alimento debe reducirse a la mitad para evitar el vómito. La segunda dosis puede darse completa si la anorexia ha sido prolongada. Casi todos los pacientes anoréxicos consumen alimento después de la segunda o tercera dosis. La pérdida de fluidos puede ser remplazada con agua adicional a la dieta (4, 5, 9, 11).

Los productos comerciales para el mantenimiento enteral se dividen en tres grupos. Los primeros incluyen dietas poliméricas indicadas en pacientes con función gastrointestinal casi normal; estos productos contienen proteína, grasa, carbohidratos, minerales y vitaminas. Los nutrientes proporcionados deben tener un alto peso molecular (350 mOsm/l) para reducir la osmolaridad, estos productos son bajos en lactosa y residuos; en el segundo grupo las dietas son modificadas para cubrir las limitaciones asociadas con la enfermedad; las dietas de péptidos son dietas poliméricas predigeridas, la proteína está presente en forma de péptido o aminoácidos. Usualmente

son bajas en grasa y la grasa presente son triglicéridos de cadena mediana que aumentan la absorción. La osmolaridad de estas dietas es más alta (450 a 850 mOsm/l). Estas dietas son recomendadas para pacientes con función gastrointestinal anormal; en el tercer grupo se encuentran fuentes concentradas de un nutriente: proteína, grasa o carbohidratos. Estos productos generalmente incrementan la osmolaridad de las formulaciones (14).

Estas dietas pueden ser dadas por cualquiera de las rutas enterales mencionadas. Se debe tener en cuenta que ningún producto enteral contiene suficiente arginina para los gatos por lo cual es necesario agregar un mg de arginina por kg a las dietas de los gatos (11, 14).

ALIMENTOS DISPONIBLES EN EL MERCADO PARA ALIMENTACION ENTERAL

VIVONEX POLVO

Sobre con 80.4 g

CALORIA	300
AMINOACIDOS	11.46
CARBOHIDRATOS	61.67
GRASA	0.83
AC. LINOLEICO	0.65
VIT. A	7500 UI
VIT. D3	600 UI
VIT. E	45 UI
VIT. C	180 mg
AC.FOLICO	1.2 mg
TIAMINA	4.5 mg
RIBOFLAVINA	5.1 mg
NIACINA	60 mg
VIT. B6	6 mg
VIT. B12	18 mcg
BIOTINA	0.9 mcg
CALCIO	1.5 g
FOSFORO	1.5 g
YODO	225 mcc
FIERRO	27 mg
MAGNESIO	600 mg
COBRE	3 mg
SINC	30 mg
MOLIBDENO	150 mg
SELENIO	150 mg
CROMO	50 mg

ENSURE

Cada 8 onzas

CALORIAS	250
PROTEINAS	9.3
CARBOHIDRATOS	33.8
GRASA	8.8
COLESTEROL	< 5 mg
SODIO	200 mg
POTASIO	410 mg

PRESCRIPTION DIET HILL'S

CANINE/FELINE

A/D

% De materia seca

PROTEINA	45.7
GRASA	28.7
FIBRA	1.3
CARBOHIDRATOS	17.4
CENIZA	6.9
CALCIO	1.00
FOSFORO	1.00
SODIO	0.74
POTASIO	0.91
MAGNESIO	0.07
GLUTAMINA	6.57
ARGININA	2.2
TAURINA	0.52
CARNITINA	47.8 ppm
AMINOACIDOS	8.4
AC. GRASOS	1.3
HIERRO	330 ppm
ZINC	235 ppm
COBRE	8.7 ppm
NIACINA	213.5 ppm
PANTOTENATO	70 ppm
AC. FOLICO	3.3 ppm
VT. A	>10000 UI/kg
VT. E	365 UI/kg

CANINE

P/D

% De materia seca

PROTEINA	31.4
GRASA	26.1
CARBOHIDRATOS	34.4
FIBRA	1.0
CALCIO	1.24
FOSFORO	1.14
SODIO	0.57

FELINE

P/D

% De materia seca

PROTEINA	50.0
GRASA	31.8
CARBOHIDRATOS	10.5
FIBRA	1.3
CALCIO	1.1
POTASIO	0.75
MAGNESIO	0.12

Porcentajes y Volúmen de la Alimentación

Los pacientes anoréxicos pueden tener una capacidad gastrointestinal disminuida. Por lo que la administración de alimento debe de ser lenta sobretodo en pacientes que han estado inapetentes por períodos prolongados, ya que con esto se evita la diarrea y cólicos y se maximiza el consumo de nutrientes (4,5,9,11).

Problemas

En la alimentación enteral los problemas se dividen en tres categorías: mecánicos, gastrointestinales y metabólicos. Los problemas mecánicos se relacionan con la colocación y mantenimiento del tubo. Existen informes de incompatibilidad causada por el elixir del cloruro de potasio el que provoca precipitación y obstrucción de los tubos de alimentación los problemas gastrointestinales se deben a una administración rápida o a soluciones de alta osmolaridad. Cuando las soluciones entran al duodeno rápidamente causan vómito, cólico y diarrea por mecanismos neuronales normales y gastrointestinales endocrinos los problemas se pueden prevenir disminuyendo la velocidad de la alimentación o la concentración de las soluciones (4,5).

Nutrición Parenteral

Se ha utilizado la nutrición parenteral en animales por casi un siglo, Dudrick y colaboradores reportaron un crecimiento y desarrollo normal en perros con alimentación parenteral únicamente (9,11).

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

En medicina veterinaria la nutrición parenteral es útil para el apoyo metabólico a corto plazo y para el soporte del sistema inmune de los pacientes con problemas en la función gastrointestinal. Es importante en las enfermedades gastrointestinales severas, como la obstrucción, la resección extensa del intestino delgado, la prolongación de íleo, y los trastornos de mala absorción; es utilizada también para la nutrición preoperatoria, pacientes que sufrieron un trauma mayor, quemaduras y pancreatitis severa. Este tipo de nutrición no está indicada cuando el pronóstico del paciente no es bueno (11, 14).

Para la nutrición parenteral se requiere un catéter venoso central; la colocación de éste requiere un procedimiento quirúrgico. Los catéteres bien cuidados pueden ser usados por períodos prolongados; la inserción apropiada y el mantenimiento del catéter es la clave para una terapia exitosa. Los problemas están dados por la obstrucción de los catéteres (14).

Las soluciones administradas por esta vía dependerán de las necesidades de los pacientes; las calorías pueden ser obtenidas a partir de glucosa o de lípido. Las soluciones más usadas son a base de glucosa, siendo la más común la solución de dextrosa al 50%, esta proporciona aproximadamente 1700Kcal/l. Otra gran fuente de energía son los lípidos; y existen soluciones de 10 y 20% de aceites emulsificados de soya; dichas soluciones proporcionan 1.1 y 2 Kcal/ml respectivamente (14).

Existen controversias acerca de cuál de los sistemas debe de ser usado: "sistemas de la glucosa" el cual utiliza glucosa como único aporte calórico o "el sistema de los lípidos", que utiliza emulsiones de lípidos para suministrar más de 60% de las calorías totales (14).

Entre las ventajas del sistema de glucosa se encuentra el que son soluciones filtrables, bacteriostática por su alta osmolaridad, fáciles de preparar y baratos. Este sistema requiere el acceso venoso central ya que, debido a su hiperosmolaridad, puede

causar tromboflebitis si se infunde a grandes velocidades en vasos pequeños otra limitante es la intolerancia a la glucosa (11,14).

El sistema de lípidos presenta una osmolaridad inferior, por lo que puede ser administrada vía venosa central. Las desventajas del sistema incluyen incapacidad para ser filtrados, alto costo, mayor crecimiento bacteriano, posibilidad de hiperlipidemias patológicas y los lípidos, particularmente el ácido linoléico, son inmunosupresores en los perros. Por el alto incremento en el costo y lo complejo de la utilización de los lípidos se prefiere utilizar los sistemas de glucosa a menos que exista hiperglicemia incontrolable (9,11,14).

Los requerimientos de proteína son similares a los del crecimiento, aproximadamente el 18% de calorías para perros y el 35 a 45 % para los gatos (7,11).

En las soluciones parenterales se adicionan aminoácidos, solución de electrolitos, zinc, cobre, magnesio y cromo. El selenio, molibdeno, yodo y hierro no se añaden por la corta duración de la terapia nutricional parenteral en medicina veterinaria (3,4,5).

Las vitaminas solubles en agua también se añaden, mientras que las hidrosolubles no son necesarias para los cortos periodos de apoyo (3).

La alimentación parenteral requiere de un juego de administración, un filtro de 0.22 μ m, un catéter venoso central y una bomba de infusión (14).

En animales capaces de comer se debe ofrecer alimento periódicamente; y una vez que el paciente ha recobrado el apetito, la nutrición parenteral debe disminuirse aproximadamente a la mitad para alentar al animal a que coma por él mismo (3,9).

Las complicaciones más comunes han sido los problemas técnico-mecánicos (oclusión del catéter, rompimientos de la línea y tromboflebitis) y problemas relacionados

con la glucosa (hiperglucemia e hipoglucemia). Los problemas de septicemia son raros en la nutrición parenteral (14).

En medicina veterinaria el apoyo nutricional parenteral no es muy usado; es utilizado como parte del manejo de pacientes después de una cirugía abdominal mayor, en estos pacientes la principal complicación es la hiperglicemia dependiente de insulina en gatos (14).

OBJETIVOS

1. Dar a conocer la importancia del apoyo nutricional para los pacientes en estado crítico.
2. Determinar las necesidades nutricionales básicas de los pacientes en estado crítico
3. Destacar las ventajas y desventajas de la alimentación enteral y parenteral.
4. Proporcionar literatura actualizada en español para el apoyo nutricional de animales en estado crítico.

PROCEDIMIENTO

La presente investigación se realizó mediante el análisis y el cotejo de información escrita, proveniente de textos y artículos. Tal información fue recabada principalmente en el centro de información *BIVE* de Ciudad Universitaria, y complementada con libros y revistas provenientes de la biblioteca y de la hemeroteca de la *FMVZ*, también de *CU*.

ANALISIS DE LA INFORMACION

El análisis de la información recabada lleva a la comprensión de que el manejo nutricional no debe ser igual en un animal sano que en uno enfermo y que aun cuando los requerimientos de energía pueden no variar entre uno y otro, el animal enfermo, al encontrarse en un estado de estrés agravado por la enfermedad y la hospitalización presenta un metabolismo diferente al de un animal sano. Esta información también da a conocer que no es fácil determinar que pacientes deben recibir un apoyo nutricional, ya que no existe ningún método que por sí solo lo determine, pero determina que la historia clínica, el examen físico y algunas pruebas de laboratorio como determinación de albúmina sérica y la cuenta de linfocitos son de ayuda.

Por medio de la información se puede determinar también que el manejo nutricional no debe ser igual en todos los pacientes, ya que las necesidades nutricionales y las vías de aplicación utilizadas dependerán de las características de los mismos (especie, sexo, edad, raza, actividad), tipo de enfermedad (aguda o crónica) y las vías de aplicación serán determinadas por la incapacidad del animal para ingerir alimento así como del daño que la enfermedad produzca en el tracto gastrointestinal; siempre que sea posible será preferida la vía oral. Si la vía oral no puede ser usada las opciones son la vía enteral y la parenteral, siendo la enteral superior por lo que se debe de preferir y ser usada siempre que el paciente mantenga la integridad del tracto gastrointestinal.

También es importante conocer los efectos que una anorexia prolongada tiene sobre el metabolismo y debe tomarse en cuenta que o un animal, aun cuando al ser ingresado a un hospital presente un estado nutricional adecuado, durante su permanencia en el mismo puede presentar inanición provocada por el curso de la enfermedad y el estrés.

LITERATURA CITADA

1. Brucell, M. D.: Serrano, X.: Nutrición y alimentación del perro. *Med Vet.* 2:61-62 (1991).
2. Codner, C. E.: Nutritional management of skin disease. *J of the Am Vet Med Ass.* 241:411-423 (1992).
3. Crowe, D.T., Jr.: Nutritional support of critically ill patients-part 1. *Vet-Tec.* 5:612-615 (1992).
4. Donoghue, S.: Nutritional support of hospitalized animals. *J of the Am Vet Med Ass.* 200: 612-615 (1992).
5. Donoghue, S.: Nutritional support of hospitalized animals. *J of Small Animal Prac.* 4:342-346 (1989).
6. Gentry, S.: Results of the clinical use of a standardized weight-loss program in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc.* 29: 369-375.
7. Greene, S.: Anorexia and hospitalized cats. *Vet-Tec.* 8:580-583 (1992).
8. Heusmar, A. A.: Body mass, maintenance and basal metabolism in dogs. *J of Nut.* 11:8-17 (1991).
9. Kovacic, J.: Nutrición hospitalaria en animales críticamente enfermos. *Med Vet.* 5:348-351 (1992).
10. Kirk, W. R.: Current Veterinary Therapy IX. Small Animal Practice. W. S. Saunders Company, U. S. A., 1986.
11. Kirk, W. R.: Current Veterinary Therapy XI. Small Animal Practice. W. S. Saunders Company, U. S. A., 1992.
12. Kronfeld, D. S.: Body condition and energy intake of dogs at a referral teaching hospital. *J of Nut.* 11: 157-158 (1991).
13. Sherding, G. R.: The Cat Diseases And Clinical Management. *Churchill Livingstone.* U. S. A. (1994).
14. Slatter, D.: Textbook Of Small Surgery. W. S. Saunders Company, U. S. A., 1993.

15. Tavernor, W. D.: Calories counsellin and clinical care. *J of Small Animal Prac.* 12:45-56 (1992).