

11621
76



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"**

**"TÓPICOS DE CIRUGÍA EN TEJIDOS
BLANDOS EN PERROS Y GATOS:
TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN ENTERAL
Y PARENTERAL".**

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA

ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ALINEE BALKIS PASQUEL HUERTA

ASESOR:

M.V.Z. ENRIQUE FLORES GASCA.

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2003

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

A



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



OFICINA GENERAL DE ASISTENCIA

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES-Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Técnicas de Cirugía de Tejidos Blandos en Perros y Gatos.

"Técnicas de alimentación enteral y parenteral".

que presenta la pasante: Alinee Balkis Pasquel Huerta

con número de cuenta: 9657043-4 para obtener el título de :
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 14 de febrero de 2003

MODULO	PROFESOR	FIRMA
<u>I</u>	<u>MVZ. María del Rocío Morales Méndez</u>	<u>[Firma]</u>
<u>II</u>	<u>MVZ. Norabel Pérez Conde</u>	<u>[Firma]</u>
<u>III</u>	<u>MVZ. Enrique Flores Gasca</u>	<u>[Firma]</u>

TESIS CON
FALTA DE CARGEN

B

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. CAUSAS DE MALNUTRICIÓN PROTEICO-CALÓRICA.....	7
2.1 Mecanismos de hambre y anorexia.....	8
a) Influencia de neurotransmisores	
b) Influencia hormonal	
c) Factores gastrointestinales	
d) Factores ambientales y sensoriales	
III. RESPUESTA METABÓLICA AL DAÑO.....	10
3.1 Respuesta metabólica a la inanición normal.....	10
3.2 Respuesta metabólica a la inanición durante estrés, trauma, cirugía o sepsis.....	11
IV. CONSECUENCIAS DE LA DESNUTRICIÓN PROTEICA CALÓRICA.....	14
V. SELECCIÓN DEL PACIENTE PARA EL SOPORTE NUTRICIONAL.....	15
VI. PROTOCOLO ANESTÉSICO.....	18
VII. TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN.....	20
7.1 Alimentación forzada.....	21
7.2 Estimulación del apetito con fármacos.....	23
VIII. TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN POR MEDIO DE SONDAS.....	24
1. Elección de la técnica.....	25
2. Tipos de sondas.....	25
3. Complicaciones del uso de sondas de alimentación.....	25
4. Sondas de alimentación orogástricas.....	26
4.1 Usos.....	28
4.2 Técnica de colocación.....	28

1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

a) Equipo necesario	
b) Restricción y posición	
c) Procedimiento	
4.3 Indicaciones.....	30
4.4 Contraindicaciones.....	30
4.5 Complicaciones.....	31
5. Sondas de alimentación nasoesofágicas.....	31
5.1 Usos.....	31
5.2 Técnica de colocación.....	31
a) Equipo necesario	
b) Restricción y posición	
c) Procedimiento	
5.3 Indicaciones.....	35
5.4 Contraindicaciones.....	35
5.5 Complicaciones.....	35
6. Sondas nasogástricas.....	36
6.1 Usos.....	36
6.2 Técnica de colocación.....	36
a) Equipo necesario	
b) Restricción y posición	
c) Procedimiento	
6.3 Indicaciones.....	41
6.4 Contraindicaciones.....	41
6.5 Complicaciones.....	41
7. Sondas de alimentación de faringostomía.....	42
7.1 Usos.....	42
7.2 Técnica de colocación.....	43
a) Equipo necesario	
b) Restricción y posición	

c) Procedimiento	
7.3 Indicaciones.....	46
7.4 Contraindicaciones.....	46
7.5 Complicaciones.....	46
8. Sondas de alimentación de esofagostomía.....	47
8.1 Usos.....	48
8.2 Técnica de colocación.....	48
a) Equipo necesario	
b) Restricción y posición	
c) Procedimiento	
8.3 Indicaciones.....	51
8.4 Contraindicaciones.....	51
8.5 Complicaciones.....	51
9. Sondas de alimentación de gastrostomía.....	52
9.1 Usos.....	53
9.2 Técnica de colocación.....	53
a) Equipo necesario	
b) Restricción y posición	
c) Consideraciones anatómicas	
<i>Técnicas:</i>	
• Gastrostomía percutánea endoscópica.....	56
• Gastrostomía percutánea ciega.....	57
• Técnica quirúrgica.....	62
9.3 Cuidados de la sonda.....	63
9.4 Indicaciones para elegir la técnica endoscópica y no endoscópica.....	64
9.5 Reemplazo de la sonda de gastrostomía.....	64
9.6 Remoción de la sonda.....	65
9.7 Indicaciones.....	66
9.8 Contraindicaciones.....	67
9.9 Complicaciones.....	67

10. Sondas de alimentación de enterostomía (yeyunostomía).....	68
10.1 Técnica de colocación.....	68
a) Equipo necesario	
b) Restricción y posición	
c) Técnica	
10.2 Técnica de gastroyeyunostomía.....	71
10.3 Técnica de yeyunostomía percutánea.....	71
10.4 Indicações.....	72
10.5 Contraindicaciones.....	72
10.6 Complicaciones.....	73
IX. TÉCNICA DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL.....	74
9.1 Indicações.....	75
9.2 Selección del paciente.....	75
9.3 Soluciones para nutrición parenteral.....	76
9.4 Preparación de las soluciones.....	78
9.5 Técnica de colocación del catéter.....	79
a) Catéter	
b) Equipo necesario	
c) Restricción y posición	
d) Procedimiento	
9.6 Administración de las soluciones parenterales.....	84
9.7 Monitoreo del paciente.....	84
9.8 Complicaciones.....	85
X. PLAN DE APOYO NUTRICIONAL.....	88
10.1 Cálculo de requerimientos nutricionales.....	88
10.2 Selección de la dieta.....	89
10.3 Aporte de nutrientes.....	91
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	95



I. INTRODUCCIÓN

La nutrición es un componente muy importante del manejo de pacientes, especialmente de pacientes en estado crítico. Frecuentemente, las necesidades médicas y quirúrgicas de pacientes seriamente enfermos recibe la atención principal, mientras las necesidades nutricionales son pasadas por alto. Esto frecuentemente resulta en un estado de malnutrición y las consecuencias pueden ser desastrosas. El soporte nutricional es considerado por algunos autores como el avance más importante en el cuidado de este tipo de pacientes de los últimos tiempos. La importancia de proveer un adecuado apoyo nutricional a pacientes que se encuentran en estado crítico, ha sido desde hace mucho tiempo una parte importante de la medicina humana, sin embargo, hasta hace no mucho tiempo se acostumbraba mantener a los animales únicamente con suero durante periodos prolongados. (1,5,18).

El cuidado del paciente críticamente enfermo podría mejorarse si el clínico tiene un buen entendimiento de la respuesta metabólica del organismo al daño y las consecuencias sistémicas de esta respuesta. (23)

Hay gran cantidad de información que indica que los animales pueden ser hipermetabólicos (que es la excesiva utilización de reservas endógenas) durante muchos estados de enfermedad. La tasa metabólica puede aumentar desde un 15% hasta un 100% dependiendo de la naturaleza y severidad de la enfermedad. La malnutrición proteínico-calórico es la pérdida progresiva de masa corporal y tejido adiposo debido a un inadecuado consumo o aumento de demanda de proteínas y calorías. Esta respuesta metabólica al daño es un mecanismo adaptativo por el cual el animal moviliza y acelera la respuesta inmune y mecanismo de reparación de heridas, a estos cambios se le conocen como respuesta metabólica al daño. (5,11,17,18)

La malnutrición en un paciente puede deberse a anorexia, ayuno prolongado, trauma severo, dolor, estrés quirúrgico, estados sépticos y procesos neoplásicos entre otros. En pacientes politraumatizados o que presentan enfermedades graves, después de atender la emergencia, el siguiente paso es evitar la mala nutrición proteínico calórico, un estado de sepsis y por lo tanto falla orgánica múltiple. (1,9)

A pesar de que el pronóstico de pacientes críticos mejora considerablemente con un manejo nutricional adecuado, es la parte de la terapia a la que menos importancia se le da. Un paciente que recibe en forma temprana los nutrientes que requiere, responde más rápido y mejor a los tratamientos que aquellos que no lo reciben, en los cuales el índice de mortandad y morbilidad es mucho más elevado.

La nutrición enteral tanto en gatos como en perros se administra mediante técnicas fáciles y prácticas, especialmente si se compara con la nutrición parenteral pues se evitan las complicaciones del catéter intravenoso, se mantiene la función y estructura gastrointestinal pues los enterocitos se atrofian después de varios días de ausencia de estímulos tróficos dentro del lumen intestinal, además es mucho más económico. La regla general aceptada para seguir cuando se tiene que elegir entre soporte nutricional enteral o parenteral es que "Si el intestino trabaja, úsalo o piérdelo". (1,11, 16, 20,21)

El soporte nutricional acorta el tiempo de hospitalización de los pacientes, ya que éstos se recuperan más rápidamente y con menos complicaciones, por lo que su costo es justificado.

El soporte nutricional enteral consiste de métodos designados para inducir el consumo voluntario de alimentos, métodos de alimentación forzada y métodos de alimentación por sondas. (1,21,23)

El papel del soporte nutricional es proveer una fórmula con nutrientes en proporciones que puedan ser utilizados por el paciente con máxima eficacia. Los métodos disponibles incluyen estimulación del apetito por medio de fármacos, alimentación forzada, sonda de alimentación orogástrica, sonda de alimentación nasoesofágica y nasogastrica, sonda de alimentación por faringostomía o esofagostomía, sonda de alimentación por gastrostomía sonda de alimentación por yeyunostomía y alimentación parenteral. (21,22)

Los tubos de alimentación es un excelente medio de proveer soporte metabólico a corto plazo así como soporte al sistema inmune. (6)

II. CAUSAS DE MALNUTRICIÓN PROTEICO-CALÓRICA

En un individuo sano, el contenido de proteína de su cuerpo es aproximadamente el 14 a 20%. Debido a que los aminoácidos no son almacenados en el cuerpo, el compartimiento proteico debe mantenerse con el consumo diario. La proteína ingerida puede usarse en forma de aminoácidos para síntesis de proteínas para formación, reemplazo, crecimiento y reparación de tejidos, mantenimiento de proteínas sanguíneas (albúmina, transferrina, fibrinógeno y anticuerpos) y manufactura de enzimas o si el cuerpo requiere más energía de la que se obtiene de los carbohidratos y grasas ingeridas puede usarse como fuente de energía. Para mantener la masa corporal, el consumo de proteína debe ser igual o exceder la ruptura de proteína estructural. El balance de nitrógeno puede ser neutral, positivo o negativo. Es neutral, si la síntesis de proteínas es igual a su degradación. Es positivo si la síntesis excede su degradación y es negativo si la degradación excede a la síntesis. La causa más común de éste estado catabólico (balance de nitrógeno negativo) es que el consumo de carbohidratos y lípidos son insuficientes para mantener los requerimientos de energía del animal. La proteína corporal es considerada como la última fuente de energía, ya que la grasa es utilizada preferentemente antes de utilizar la proteína.

La evaluación nutricional de un paciente debe basarse en su historia clínica, examinación física, datos de laboratorio y diagnóstico.

Las causas de malnutrición proteico-calórica incluyen

- Inadecuado consumo de nutrientes. El consumo inadecuado puede deberse a inanición, anorexia severa o dificultad para prehensión y/o deglución de alimentos, aversión al alimento, trauma facial o cirugía facial, problemas neurológicos o enfermedad severa.
- Inadecuada absorción de nutrientes. En pacientes con enfermedades inflamatorias o infiltrativas intestinales.
- Aumento en la demanda de nutrientes o pérdida de éstos. En casos de enfermedad severa como sepsis o quemaduras en las que hay necrosis y destrucción tisular, además de que el calor corporal se pierde por evaporación de agua y el daño en la piel lleva a pérdida de fluidos ricos en proteínas, por lo que hay una alta demanda metabólica de nutrientes para regeneración masiva de piel. Así como en glomerulonefropatías

perdedoras de proteínas o enfermedades que cursan con vómito, diarrea, heridas que drenan y hemorragia aguda o crónica.

- Enfermedades que producen caquexia por efecto de las citocinas como la "caquexia cardiaca" en falla cardiaca congestiva o la "caquexia paraneoplásica" característica de muchas neoplasias. (1,6,18)

2.1 MECANISMOS DE HAMBRE Y ANOREXIA

La anorexia es una anomalía caracterizada por una pérdida parcial o completa del apetito. Es frecuentemente reconocida, pero también ignorada como síntoma. Es necesario encontrar la causa subyacente de ésta y tratarla.

El consumo voluntario de alimentos es controlado en parte, por centros en el sistema nervioso central. Comer involucra muchos factores que incluyen neurológicos, hormonales, gastrointestinales, ambientales y sensorios. Por lo tanto, los mecanismos que disparan el inicio de la anorexia pueden ser complejos.

Numerosas causas pueden causar anorexia como lo son causas psicológicas (Ej. estrés, miedo o dolor), y fisiopatológicas como enfermedades degenerativas, anatómicas (obstrucciones y lesiones orofaríngeas), metabólicas, neurológicas, neoplásicas, infecciosas, inflamatorias y traumáticas. Otras causas pueden ser medicamentos que producen náuseas, retardan el vaciado gástrico o alteran la sensibilidad del olfato y gusto. (20)

a) INFLUENCIA DE NEUROTRANSMISORES.

La estimulación del hipotálamo lateral causa hambre, mientras que la estimulación del hipotálamo medial donde se encuentra el centro de la "saciedad" resulta en disminución del apetito. La serotonina inhibe el apetito. El ácido gamma-amino butírico (GABA), también estimula el centro del hambre o inhibe el centro de la saciedad.

b) INFLUENCIA HORMONAL.

Las hormonas tienen un papel en la anorexia. La insulina tiene un efecto negativo en el apetito, esto explica por qué los pacientes deficientes de insulina, como los diabéticos

tienen un apetito voraz. En cambio los pacientes con niveles elevados de insulina como los pacientes con insulinoma tienen suprimido el apetito.

El cortisol y las hormonas tiroideas tienden a estimular el apetito, explicando así porque los perros con hiperadrenocorticismos y gatos con hipertiroidismo frecuentemente tienen apetitos voraces.

c) FACTORES GASTROINTESTINALES

La estimulación gastrointestinal puede afectar el apetito por mecanismos neurales u hormonales. Los nutrientes en el tracto gastrointestinal estimulan los nervios vagales, los cuales estimulan el centro de la saciedad; estos nutrientes también causan liberación de hormonas como la colecistoquinina que es un fuerte inhibidor del apetito. En perros, las dietas grasas causan liberación de colecistoquinina.

d) FACTORES AMBIENTALES Y SENSORIALES

El apetito también es influenciado por factores ambientales y sensorios, como lo son la forma, textura y sabor del alimento. También es importante la preferencia de sabores entre especies.

Los niveles de apetito en perros y gatos son influenciados también por comportamientos adquiridos, pues perros que desde el principio han sido alimentados con alimentos de humanos no tan fácilmente aceptarán alimento de perro, o gatos acostumbrados a comer alimento seco pueden rechazar el alimento enlatado. (20)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

III. RESPUESTA METABÓLICA AL DAÑO

3.1 RESPUESTA METABÓLICA A INANICIÓN NORMAL

En animales sin lesión o enfermedad, varias adaptaciones metabólicas son resultado de la carencia de nutrientes. Inicialmente, durante la fase posterior a la absorción disminuyen los niveles de insulina y aumentan los de glucagon, lo que permite un incremento de la glucógenolisis hepática para mantener la normoglucemia. Si la restricción de nutrientes es continua, los depósitos de glicógeno se ven menguados en 12 a 24 horas. Las reservas de glicógeno son disminuidas y la gluconeogénesis ocurre principalmente en hígado que se convierte en la principal fuente de producción de glucosa endógena. En este punto los niveles de glucocorticoides empiezan a elevarse para apoyar las adaptaciones metabólicas. Estos facilitan el catabolismo proteínico con la liberación consecuente de de aminoácidos libres a partir de tejido muscular. La proteólisis muscular y visceral provee alanina y otros aminoácidos glucogénicos al hígado y al riñón. Además las catecolaminas plasmáticas en conjunción con los glucocorticoides, activan la lipasa sensible hormonas dentro de los adipositos para liberar ácidos grasos libres para las necesidades energéticas de otros tejidos. Con el ayuno prolongado, el efecto lipolítico es más pronunciado lo que permite el ahorro de depósitos proteínicos con una mayor utilización de ácidos grasos libres para aporte de energía y la formación de cuerpos cetónicos por el hígado. Después de 24 a 48 horas el hígado está en su producción máxima de cuerpos cetónicos derivados de la utilización de ácidos grasos libres por los tejidos. Los órganos con utilización obligada de glucosa, como el tejido del sistema nervioso central, se adaptan para utilizar cuerpos cetónicos hasta para el 50% de sus necesidades de energía. La excreción urinaria de nitrógeno derivado de proteólisis disminuye en un 25 a 33% del visto en el estado postabsortivo inmediato. Esta es una respuesta adaptativa esencial para la conservación de proteína corporal. Se mantiene un equilibrio entre el catabolismo proteínico y de grasas para prevenir grandes fluctuaciones del pH sanguíneo y para preservar la integridad estructural de los tejidos. La tasa metabólica basal disminuye en un 30 a 40%, disminuye el consumo de oxígeno y los niveles de triyodotironina como adaptación adicional del cuerpo a inanición prolongada. (22,23)

El estado de malnutrición se define como un proceso progresivo de pérdida de masa muscular y tejido adiposo, debido a falta de ingestión o a un incremento en las demandas proteicas y calóricas. Muchos procesos de enfermedad pueden causar desarrollo de malnutrición. (8.17)

3.2 RESPUESTA METABOLICA A INANICION DURANTE ESTRÉS, TRAUMA, CIRUGIA O SEPSIS.

En un paciente enfermo, como puede ser un perro atropellado con fracturas múltiples y trauma craneoencefálico, se encuentra en un estado de estrés severo que provoca un incremento en la tasa metabólica. Este perro necesitará nutrimentos para reparar los tejidos dañados y para soportar el estado hipermetabólico en que se encuentra. Además, el sistema inmune de los perros y gatos se ve comprometido después de dos o tres días de ayuno. (1)

La médula renal y el sistema nervioso central requieren de glucosa como fuente de energía durante los primeros días de ayuno. La magnitud de la respuesta metabólica será proporcional a la severidad del daño y la cantidad de tejido dañado.

La respuesta al daño se describe en dos fases: "flujo" y "reflujo". Inicialmente, se presentan manifestaciones de choque hipovolémico, depresión de tasa metabólica, hipotermia e inestabilidad hemodinámica asociada, corresponden a la fase clásica de "flujo". Sin intervención, ésta puede progresar a un estado refractario de choque caracterizado por acidosis láctica, oliguria y muerte. El soporte cardiopulmonar es crítico durante ésta fase. Si la resucitación hemodinámica es exitosa, sigue un periodo agudo de elevada tasa metabólica, gasto cardíaco y temperatura corporal acompañada por catabolismo (fase clásica de "reflujo"), la cual está en su máximo 3 días posterior al daño. El soporte nutricional es indicado durante la fase de "reflujo". (23)

Durante la inanición por tensión se puede observar una tasa metabólica elevada y catabolismo, con un nivel máximo a las 72 horas después de la lesión. En el periodo inicial hay disminución en la insulina y aumento de glucagon para estimular la glicogenólisis hepática y así mantener la normoglicemia. Otros tejidos se adaptan más fácilmente a utilizar los ácidos grasos y cuerpos cetónicos como fuente de energía. La respuesta a este estrés en

pacientes enfermos o dañados es inicialmente crear un estado hiperglicémico. Sin embargo, después de tres días de ayuno el glicógeno hepático no puede producir más glucosa por lo que el cuerpo se ve forzado a usar los aminoácidos del sistema músculo-esquelético (alanina y otros aminoácidos gluconeogénicos) como sustrato para gluconeogénesis por el hígado y el riñón. El incremento en la producción de glucosa asegura un adecuado aporte de energía para la cicatrización de heridas y defensas del hospedador. Esto es especialmente marcado en pacientes hipotérmicos, demasiado jóvenes o muy viejos. Este proceso de convertir los aminoácidos a glucosa incrementa los niveles séricos de amonio, la cuál se convierte en urea, causando así estrés adicional a los riñones. En estos pacientes disminuye la capacidad de los riñones para mantener un equilibrio ácido-base. Sin embargo, los tejidos dependientes de insulina, especialmente músculo y tejido adiposo, empiezan a ser parcialmente resistentes a sus efectos resultando en disminución de utilización periférica de glucosa y el hígado empieza a ser resistente a la supresión normal de la gluconeogénesis por hiperglicemia y liberación de insulina. La acidosis, hipercapnia, dolor, estados de baja perfusión estimulan la activación de receptores neuroendocrinos que liberan catecolamina y se incrementa la producción de hormona antidiurética y sistema renina-angiotensina-aldosterona aumentando el gasto cardíaco, la resistencia vascular periférica para retener sodio y agua. Los efectos metabólicos de las catecolamina liberadas también incluyen glicogenólisis acelerada, gluconeogénesis y estimulación de liberación de glucagón lo cuál aumenta esos efectos y aumenta la proteólisis. Concurrentemente, se induce lipólisis que provee de ácidos grasos libres para las necesidades de energía de otros tejidos. Los ácidos grasos son la fuente primaria de energía durante la inanición por tensión, se incrementan los ácidos grasos libres en plasma y hay una elevada tasa de oxidación de éstos por muchos tejidos pues la utilización de éstos no requiere de un mecanismo enzimático.

En el hígado, los ácidos grasos son incorporados a triglicéridos y exportados en forma de lipoproteínas de muy baja densidad que proveen de energía a tejidos que tienen lipoproteína lipasa. La actividad de esta enzima incrementada en el músculo esquelético y cardíaco, pero disminuida en el tejido adiposo. La oxidación de las grasas es la mayor fuente de energía en esta situación. Los cuerpos cetónicos son fuente de energía menos importante durante la inanición normal que por estrés. (1, 19, 22,23)

Hay secreción de hormona adrenocorticotrópica (por estimulación del hipotálamo y pituitaria) liberando corticosteroides. El cortisol tiene un efecto estimulante en la proteólisis periférica, utilización de aminoácidos por hígado, gluconeogénesis y síntesis de proteínas. La proteólisis muscular con manufactura visceral de proteínas de fase aguda importantes para la coagulación y función inmune parece ser una respuesta adaptativa al daño. La síntesis de proteínas y la actividad de las células blancas sanguíneas en las heridas requieren disponibilidad adicional de aminoácidos. De ésta forma el catabolismo proteínico priva al organismo de proteína funcional, lo que perturba la cicatrización de las heridas y la función inmunitaria. La extensión del balance negativo de nitrógeno depende de la severidad del daño. El catabolismo proteínico y el estado hipermetabólico provocan una disminución en la capacidad cardiopulmonar, se disminuye la elasticidad pulmonar y con la depleción nutricional progresiva, la habilidad para toser efectivamente y proteger la vía aérea que por lo tanto puede estar comprometida, así estos cambios en combinación con las anomalías en la función del sistema inmune hacen que neumonía pueda ser una complicación mayor y causa de muerte en pacientes mal nutridos. Con malnutrición crónica, se reduce la masa muscular cardíaca llevando a reducción en la contractilidad, por lo tanto ocurren cambios electrocardiográficos. La falta de factores tróficos y factores nutricionales causan atrofia de vellosidades intestinales, reduciendo así el área absorbente y pérdida de la integridad de la mucosa gástrica. Las concentraciones de transferrina pueden disminuirse permitiendo el aumento de proliferación bacteriana, debido al incremento en la disponibilidad de hierro. Disminuye la producción de inmunoglobulinas A(Ig A), la cuál es vital para el sistema de defensa mucosal intestinal. Los nutrientes enterales son también esenciales en mantener la integridad y función de la barrera mucosa gástrica. La pérdida de la integridad de la mucosa gastrointestinal es un problema particularmente serio, ya que esto provoca un movimiento de bacterias y endotoxinas a la circulación porto-hepática y linfáticos llamado translocación bacteriana como consecuencia del aumento de la permeabilidad intestinal, atrofia de la mucosa intestinal y disminución de la función inmune, lo que trae como resultado un estado de sepsis y el desarrollo del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica a través de una variedad de mecanismos que incluyen la producción de citocinas (Ej interleucina 6) la cual actúa en el hipotálamo para perpetuar la respuesta hipermetabólica y posterior desarrollo de falla orgánica múltiple. Si se desarrolla sepsis o interviene falla orgánica múltiple, el

hipermetabolismo y catabolismo crónico frecuentemente llevarán a la muerte. La provisión de nutrientes enterales ha mostrado disminuir la permeabilidad intestinal y disminuir la adherencia de bacterias a las micro vellosidades.(1,18,19,22,23)

La malnutrición proteico-calórica es la causa más común de inmunodeficiencia secundaria.(23) El sistema inmune en los pacientes en estado crítico se ve comprometido debido a una inadecuada síntesis de interferón, disminución en la cuenta de linfocitos T, una dispareja inmunidad celular y bajos niveles de complemento. La función de leucocitos puede también disminuirse debido a que muchos productos de los leucocitos como inmunoglobulinas, linfocinas y enzimas bactericidas son proteínas. Los macrófagos son muy vulnerables a los efectos de deficiencia de proteínas. La inmunidad mediada por células comienza a dañarse después de 3 a 5 días de anorexia con malnutrición proteínica calórica, hay linfopenia periférica e involución de órganos linfoides.(18)

IV. CONSECUENCIAS DE LA DESNUTRICIÓN PROTEICA CALÓRICA.

Cuando no se inicia apoyo nutricional en pacientes anoréxicos, lesionados enfermos se desarrollan complicaciones graves. Malnutrición proteico-calórica ocurre en 25 a 60% de pacientes humanos hospitalizados y es asociado con incremento en la morbilidad y mortalidad. En medicina veterinaria, el paciente mal nutrido frecuentemente no se trata, ya que signos de malnutrición son pasados por alto y no han sido estandarizadas guías para soporte nutricional.(20,22)

Las consecuencias adversas de la malnutrición proteico-calórica se resumen el siguiente cuadro:

- **Cardíacas:**
 - Disminución del gasto cardíaco
 - Disminución de la habilidad para metabolizar ácido láctico
 - Disminución del peso cardíaco
 - Atrofia miofibrilar
 - Cambios electrofisiológicos
 - Bradycardia sinusal
 - Incremento en el intervalo QT
 - Disminución del voltaje de las ondas

- **Metabolismo de medicamentos alterado:**
 - Absorción de medicamentos
 - Unión a proteínas
 - Farmacodinamia
 - Metabolismo
 - Depuración
 - Poca tolerancia a quimioterapia y radiación

- **Tracto gastrointestinal:**
 - Retardo de vaciado gástrico
 - Retardo de tiempo de tránsito
 - Disminución de la secreción de ácido gástrico

Atrofia de vellosidades

Disminución de la renovación celular epitelial

Reducción del área absorptiva

Infiltración inflamatoria en pared

Congestión mucosal y edema

Mal digestión de carbohidratos y grasas

Íleo

- **Hematológicas:**

Anemia

Trombocitopenia

Leucopenia

- **Defensas del hospedador:**

Síntesis de anticuerpos dañada

Síntesis de interferón dañada

Disminución de linfocitos T

Disminución de respuesta inflamatoria

Disminución de la función de leucocitos

Disminución de proteínas de fase aguda

Disminución del complemento

Inhabilidad para controlar infecciones localizadas

- **Renales:**

Comienza a ser un órgano gluconeogénico

Mala respuesta a cambios ácido-base

Disminución de la tasa de filtración glomerular

Disminución de la tasa de fluido plasmática

Regulación alterada de electrolitos

Regulación alterada de minerales

Poliuria

- **Higado:**
 Deposición de lípidos
 Tiempo incrementado de retención de bromosuftaleína
- **Páncreas:**
 Atrofia y fibrosis
 Insuficiencia exócrina
- **Pulmonares:**
 Reducción de la elasticidad pulmonar
 Disminución de la cantidad de secreciones
 Incremento de la viscosidad de las secreciones
 Disminución de la tasa respiratoria
 Disminución del volumen tidal
 Susceptibilidad a neumonía
- **Músculo-esqueléticas:**
 Disminución de síntesis
 Incremento en la degradación
 Incremento en la fatigabilidad
- **Hueso:**
 Osteoporosis
 Fracturas espontáneas
- **Cicatrización de heridas:**
 Disminución de neovascularización
 Disminución de síntesis de colágeno
 Disminución de remodelación de heridas(20)

V. SELECCIÓN DEL PACIENTE PARA SOPORTE NUTRICIONAL

El soporte nutricional es indicado en pacientes para mantener las demandas nutricionales debido a una inhabilidad o rechazo a consumir alimentos.

El rechazo a consumir alimentos puede ser debido a pobre palatabilidad de una dieta en particular. Durante el periodo post-quirúrgico hay muchos pacientes que rechazan alimentos. Por otra parte, el trauma quirúrgico causa una mayor demanda metabólica de proteínas y calorías.

Es importante reconocer en forma temprana aquellos pacientes que requieren apoyo nutricional. Desafortunadamente no hay pruebas disponibles que identifiquen consistentemente a los pacientes candidatos para recibir apoyo nutricional. Sin embargo, pacientes con cualquiera o una combinación de los siguientes puntos deben considerarse para soporte nutricional(9,20):

- Pérdida reciente de peso; pérdida mayor a 10% de peso corporal en adultos y mayor a 5% en animales en crecimiento sin tener en cuenta el peso ideal.(1,6,2)
- Disminución en el consumo de alimentos o anorexia por más de una semana en perros adultos, más de tres días en gatos adultos y más de un día en neonatos.(1,6)
- Incremento en la pérdida de nutrientes debido a vómito, diarrea, heridas que drenan o quemaduras.(1,6)
- Condiciones que incrementan la demanda de nutrientes. Pacientes pre o post-quirúrgicos, pacientes con cáncer, pacientes politraumatizados, con infección o fiebre.(1,6)
- Disminución en las concentraciones séricas de albúmina y proteína o disminución total de la cuenta leucocitaria, como resultado de hemorragia aguda, diarrea severa y crónica (enfermedad gastrointestinal inflamatoria o infiltrativa), como resultado de enfermedades hepáticas asociadas con daño en la síntesis de proteínas o excesiva albuminuria asociada a glomerulonefropatías perdedoras de proteínas. La evaluación de múltiples proteínas séricas como transferrina, prealbumina y albúmina provee una evaluación adecuada del estatus nutricional proteico del paciente. pero

desafortunadamente, con excepción de la albúmina, los métodos para medir esas otras proteínas no están disponibles. Debido a que la albúmina sérica tiene una vida media de aproximadamente 8 días en los perros, la disminución en la concentración de albúmina sérica usualmente refleja estados crónicos de deficiencia de proteínas. Concentraciones de albúmina menores a 2.5g/dl en gatos y menores a 2.1g/dl en perros pueden indicar malnutrición proteica.(6,20)

- Pérdida de masa muscular o grasa corporal; se observa en el examen físico escasa masa muscular, falta de reserva grasa y debilidad general.(1)
- Pacientes a los que se les realizarán procedimientos que impidan la alimentación por vía oral como mandibulectomías, maxilectomías o reparaciones del paladar hendido, trauma facial que los inhabilitará para aprehender, masticar o deglutir normalmente los alimentos por más de 3 días.(16,18)
- Además pacientes con enfermedades neurológicas (desordenes de deglución, megaesófago, depresión /en estado semicomatoso por días, megaesófago, déficit de nervios craneales), estomatitis, esofagitis, trauma orofaríngeo, neoplasia orofaríngea, fistula oronasal, posterior a remoción de cuerpos extraños, enfermedades hepáticas, obstrucción del fluido gástrico, anorexia secundaria a una enfermedad conocida o de etiología desconocida, pancreatitis, miopatía generalizada.(13,14,17,11)

El clínico debe determinar el tiempo que no ha comido el animal, si han habido cambios en su peso, y si han ocurrido, en qué periodo de tiempo.(18)

VI. PROTOCOLO ANESTÉSICO

La selección de un protocolo anestésico para un paciente que tiene comprometido uno o más de sus sistemas corporales es un reto para el médico. Todos los agentes anestésicos usados comúnmente son considerados seguros para usarse en pacientes normales teniendo cuidado de usar las dosis adecuadas y tomando las precauciones necesarias. Sin embargo, los animales con sistemas orgánicos comprometidos, pueden no compensar el estrés impuesto por los protocolos anestésicos estándar y requieren alterar los protocolos acoplándolos a las necesidades específicas de cada paciente. Desafortunadamente no existe el anestésico perfecto.

Debido a que no puede predecirse la reacción de los sistemas biológicos, el monitoreo perioperatorio del estado en que se encuentra el paciente es de suma importancia. (32)

Cualquier paciente que requiera anestesia y que esté severamente debilitado tiene un gran riesgo de presentar complicaciones perianestésicas como muerte, arresto respiratorio, falla renal, tiempo prolongado para recuperarse de la anestesia, etc.

En general, el protocolo anestésico elegido debe proveer los elementos necesarios para anestesia: analgesia, hipnosis, relajación muscular y protección neurovegetativa, manteniendo el estado hemodinámico, minimizando el estrés y evitando agentes que dañen órganos vitales.

Algunas recomendaciones en pacientes muy debilitados es evitar barbitúricos pues disminuyen el hematocrito, su metabolismo y excreción hepática es impredecible además la hipoproteinemia y la acidosis aumenta su potencia. Las fenotiacinas tienen efecto prolongado de duración, producen bloqueo adrenérgico y por lo tanto hipotensión y también disminuyen el hematocrito. Evitar alfa₂ agonistas como la xilacina, pues deprimen el miocardio y disminuyen el gasto cardiaco en perros en más del 30%. Los barbitúricos y xilacina aumentan la susceptibilidad a arritmias inducidas por catecolaminas.

Todos los anestésicos tienen efecto exagerado en pacientes con enfermedad debilitante por lo que es apropiado reducir la dosis en un 25 a 50%.

Pueden usarse combinaciones para neuroleptoanalgesia. Los narcóticos reducen la respuesta hormonal y endocrina al daño en respuesta a la cirugía y son reversibles.

La ketamina (2mg/kg) con diazepam (0.2mg/kg) es una técnica de inducción que se usa frecuentemente en gatos debilitados con función renal normal, pero rara vez se usa en perros.

Puede usarse por ejemplo un hipnótico como el diazepam con un narcótico como inducción, en pacientes muy debilitados pues ésta combinación afecta minimamente la función cardiopulmonar, en cambio, con ambos ketamina y opioides no sería una buena elección en un paciente normal al cuál se le colocará una sonda de alimentación pues no es posible graduar niveles diferentes de profundidad anestésica, pues la ketamina es asociada con incremento del tono muscular, párpados abiertos, pupilas dilatadas, reflejo palpebral persistente y movimientos espontáneos; por otra parte, los opioides son buenos sedativos pero no son buenos depresores del sistema nervioso central.

En general cada paciente tiene necesidades diferentes y no existe un protocolo anestésico para usarse igual en todos, éste debe acoplarse a cada paciente y tomar con todas las precauciones necesarias en caso de que surgiera alguna complicación.(39.40)

VII. TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN

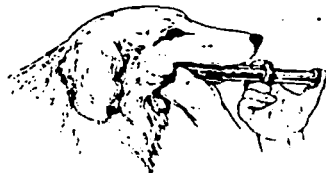
Como regla general, la alimentación oral es el método de elección si el paciente puede consumir cantidades adecuadas de nutrientes para mantener sus necesidades proteicas y calóricas.

En pacientes parcialmente anoréxicos se recomiendan técnicas simples para estimular el apetito. Varias técnicas han sido usadas con éxito para estimular al animal a comer. Enviar al paciente a casa si el estado de la enfermedad lo permite y si el dueño es capaz de manejar al paciente puede ser de ayuda. Las caricias y cuidados que ofrece el dueño puede estimular al paciente a comer (especialmente a gatos). Alimentos altamente palatales o jugosos pueden incrementar el apetito, ofrecer distintos tipos de dietas (diferentes texturas), calentar la comida incrementa el aroma y palatabilidad, alimentar con dietas altas en zinc pues la deficiencia de zinc puede disminuir el sentido del olfato y del gusto, dar de comer con la mano, agregar agua al alimento, aumentar el sabor del alimento mediante ajo en polvo, agua del atún enlatado; las preferencias en sabor y nutrientes son también importantes, por ejemplo, los perros frecuentemente prefieren los sabores dulces y los gatos no. Los gatos prefieren dietas bajas en sodio, su elección está influenciada por los efectos de la proteína dietética en el equilibrio ácido-base. Si las proteínas de la dieta al ser metabolizadas producen acidosis metabólica, limitarán el consumo de ésta. Les gusta más agarrar piezas de sección cruzada con protrusiones que comidas de partículas finas que además si las consumen muy rápido se pueden ahogar. Prefieren comidas ácidas con alto contenido de humedad, proteínas y grasa como carne, pescado, productos lácteos (especialmente yogurt), huevo y aves. La colocación de pequeñas cantidades de comida en los labios o en las patas del gato, usualmente estimulan la respuesta del lamido, si se coloca entonces una comida sabrosa enfrente de la boca, es posible que el gato continúe lamiendo e ingiriendo la comida. Los perros aceptan rápidamente dietas altas en carbohidratos mientras los gatos no. Limpiar las narinas y usar descongestionantes de ser necesario para que el animal pueda oler el alimento y pedir al dueño que alimente al paciente cuando se encuentre hospitalizado. (1,4,20,23,36)

7.1 ALIMENTACIÓN FORZADA

La alimentación oral forzada es comúnmente intentada pero frecuentemente es más lo que se desperdicia que lo que consume el paciente y es riesgoso para la persona encargada de hacerlo por los daños potenciales que el paciente le puede provocar. Por otra parte, pacientes críticamente enfermos son fácilmente estresados al alimentarse por éste método y algunos gatos parecen desarrollar una aversión psicológica al alimento después de intentos repetidos de alimentación forzada, éstas aversiones pueden causar problemas posteriores especialmente si hay un número limitado de dietas terapéuticas disponibles para el tratamiento de la enfermedad asociada, pues el olor del alimento en un paciente nauseabundo contribuye a la aversión al alimento (por lo tanto si un gato no acepta comida, en lugar de forzarlos a comer diferentes dietas alimentarlos por medio de sondas) por lo cual este método se recomienda únicamente por periodos cortos (1 a 2 días). (2,20,23,36)

En ésta técnica se emplea un producto homogeneizado líquido y una jeringa. En los perros, la punta de la jeringa se coloca entre los dientes molares y la mejilla sosteniendo la cabeza en posición normal o baja. En los gatos la punta de la jeringa se coloca entre los cuatro dientes caninos.



El paciente puede deglutir el líquido o dejarlo fluir fuera de la boca por acción de gravedad. La alimentación forzada incrementa el riesgo de aspiración en pacientes que se resisten a deglutir el líquido o el alimento. La alimentación con jeringa debe interrumpirse en pacientes que no tienen deglución voluntaria del alimento (3)

7.2 ESTIMULACIÓN DEL APETITO CON FÁRMACOS

El apetito también puede ser estimulado por medio de fármacos. Esta puede ser de valor en pacientes parcialmente anoréxicos por periodos cortos. Muchos fármacos son reportados por estimular el apetito, pero solo unos pocos trabajan consistentemente. Además, muchos estimulantes del apetito como los glucocorticoides y las benzodiazepinas tienen efectos indeseables. Aunque los glucocorticoides pueden estimular el apetito, sus efectos catabólicos e inmunosupresivos pueden contrarrestar los efectos ganados con su uso. Las benzodiazepinas inducen al animal a que coma, especialmente en gatos, facilitando la actividad del GABA e inhibiendo la liberación de serotonina. Pero causan sedación (especialmente en pacientes debilitados) haciendo difícil la evaluación clínica del paciente. Su efecto es más potente si se aplica por vía intravenosa comparada con la administración oral o intramuscular. Se utiliza a dosis de 0.1-0.2mg/Kg. una vez al día hasta una dosis máxima de 5mg al día. En suma, el diacepam ha sido asociado con hepatitis en algunos gatos. El oxacepam es otra benzodiazepina efectiva para estimular el apetito pero solo es disponible en forma oral. Se administra a dosis de 0.2 a 0.4mg/Kg. una vez al día.

La ciproheptadina un antagonista de la serotonina y un antihistaminico, es algunas veces usado para estimular el apetito en dosis de 2 a 4mg/Kg. por vía oral una o dos veces al día. Puede tardar hasta 24 horas en producir respuesta.

Si el paciente no responde a un estimulante del apetito se recomienda el uso de métodos de alimentación involuntarios como sondas de alimentación para soporte nutricional. (1.20.22,23)

VIII. TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN POR MEDIO DE SONDAS

1. ELECCIÓN DE LA TÉCNICA

La técnica de alimentación enteral se elige de acuerdo a lo siguiente:

1. Estado clínico y nutricional
2. Grado de anorexia
3. Tiempo que va a durar el apoyo nutricional
4. Capacidad del paciente para evitar bronco aspiración
5. Capacidad del paciente para tolerar anestesia general
6. Habilidad del paciente para tolerar el método de alimentación
7. Equipo con que se cuenta
8. Costo
9. Experiencia del clínico(1,23)

En muchos casos, la sonda puede ser colocada por debajo del nivel de la enfermedad accediendo al a parte normal del tracto gastrointestinal.(5)

La ruta de administración determina el diámetro del tubo de alimentación:

Tubo de diámetro de 3 a 8 French:

- Nasoesofágica y nasogástrica
- Gastroduodenostomía
- Enterostomía (yeyunostomía)

Tubo de diámetro mayor de 8 French:

- Faringostomía
- Esofagostomía
- Gastrostomía(4)

Una unidad French es igual a 0.33 mm en su diámetro externo de acuerdo con el sistema francés (22)

2. TIPOS DE SONDAS DE ALIMENTACIÓN

Silicón

Es el más suave y flexible de los materiales y con mayor tendencia a estrecharse o colapsarse.

Poliuretano

Es más fuerte que el silicón permitiendo colocarlo en paredes delgadas y así agrandar el diámetro interno. Ambos silicón y poliuretano son más caros, pero irritan menos, son más flexibles y resisten más el ácido gástrico permitiendo su uso prolongado.

Cloruro de polivinilo

Son los menos costosos y trabajan bien en el aparato digestivo pero tienden a endurecerse y a causar irritaciones y ulceraciones.(21)

3. COMPLICACIONES DEL USO DE SONDAS DE ALIMENTACIÓN

Las complicaciones más frecuentes de la alimentación enteral por medio de sondas son: aspiración, diarrea, complicaciones por la colocación de la sonda, obstrucción de la sonda, náusea y vómito y complicaciones metabólicas.

Aspiración.

Puede haber aspiración en todo paciente deprimido o acostado sin control de vía respiratoria, o con disfunción faríngea o esofágica. El riesgo se incrementa en pacientes que regurgitan o vomitan activamente. La administración de medicamentos que impulsan la motilidad como cisaprida, metoclopramida y eritromicina, también disminuyen el riesgo de aspiración.

Diarrea.

Puede haber diarrea en muchas circunstancias de alimentación entérica. Las dietas con osmolaridad elevada pueden jalar líquido al aparato gastrointestinal en cantidad suficiente para abrumar la capacidad de absorción. El empleo simultáneo de antibióticos y antiácidos puede alterar las poblaciones bacterianas preexistentes o causar proliferación bacteriana en el colon distal e iniciar diarrea secretora. En muchas formulaciones entéricas.

la carencia de fibra dietética disminuye la producción colónica intraluminal de ácidos grasos de cadena corta, lo que disminuye la capacidad del colon para reabsorber sodio y agua. Los pacientes con enfermedad o lesión grave suelen tener afección orgánica multisistémica con perturbaciones del riego sanguíneo, de la liberación de oxígeno y de la dinámica de líquidos intersticiales (edema), que pueden causar mal absorción, digestión deficiente y alteración de la motilidad intestinal. Estos cambios predisponen a la diarrea. La liberación de productos entéricos contaminados en fórmulas envejecidas o mal manipuladas constituye una fuente muy peligrosa de diarrea infecciosa. Las dietas deben ser administradas a temperatura ambiente para evitar cólico abdominal, diarrea y vómito.

Complicaciones por la colocación de la sonda.

La colocación inapropiada de la sonda nasoesofágica, nasogástrica o de faringostomía puede conducir a aspiración de productos entéricos o daño a las vías respiratorias por colocación inadvertida en la tráquea. La colocación de una sonda de gastrostomía y de yeyunostomía presenta el riesgo de dehiscencia en el sitio del estoma e infección, o bien escurrimiento de los nutrientes y de lo ingerido, que conduce a infección local, peritonitis y sepsis o perforaciones intestinales.

Obstrucción de la sonda.

Es una de las complicaciones más comunes. Muchas obstrucciones son secundarias a coagulación de la fórmula para alimentar, obstrucciones por fragmentos de tabletas, enrollamiento de la sonda o precipitación de medicamentos. Las sondas nasales y enterales son las más propensas a obstruirse debido al diámetro tan pequeño de éstas. Usar medicamentos en suspensión o elixir más que tabletas trituradas ayuda a prevenir obstrucciones, así como irrigar la sonda con agua tibia antes y después de cada alimento o medicamento. Si se usan medicamentos en forma de tabletas, deben triturarse y disolverse en agua antes de administrarlos por la sonda. La inyección de agua tibia con presión gentil libera muchas obstrucciones. Alternativamente, instilar agua carbonatada en la sonda también puede ayudar.

Náusea y vómito.

La introducción de dietas en forma rápida o el empleo de dietas con alta osmolaridad puede irritar el estómago o el intestino, lo que ocasiona cólico, náuseas y vómito. La distensión gástrica o intestinal debida a falta de motilidad puede conducir a problemas semejantes.

Complicaciones metabólicas.

Incluyen sobre hidratación, deshidratación, hiperglucemia y anomalías de electrolitos.(22,30)

4. SONDAS DE ALIMENTACIÓN OROGÁSTRICA

La intubación orogástrica es la colocación de un tubo que se extiende de la cavidad oral a el estómago. Esta técnica produce mucho estrés en el paciente, ya que hay que colocar el tubo cada vez que se va a alimentar, conlleva riesgo para el operador pues no puede usarse en pacientes poco cooperativos sobre todo perros grandes y gatos que se resisten excesivamente.

4.1 USOS

- Se utiliza para nutrir a neonatos huérfanos.
- Para administrar medicamentos y medios de contraste radiográficos.
- Para remover contenido estomacal.
- Para realizar lavados gástricos.

4.2 TÉCNICA DE COLOCACIÓN

a) Equipo necesario:

Características de la sonda:

- Tubo para estómago

Catéter uretral rojo de 12F para perros y gatos pequeños, gatitos o cachorros.

Catéter uretral rojo de 12 a 24F para gatos adultos y perros medianos de hasta 18kg y tubos estomacal para potro para perros de más de 18kg(30,34)

- Cinta adhesiva o marcador de tinta indeleble para marcar el tubo

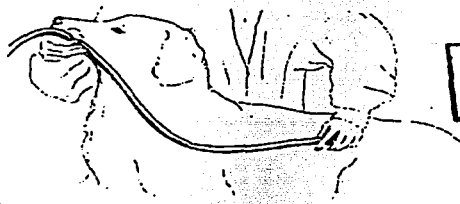
- Especulo bucal comercial canino o rollo de cinta adhesiva de 2 pulgadas de ancho con centro perforado o de 1 pulgada para gatos
- Gel lubricante hidrosoluble
- Jeringa de 5ml con solución salina estéril
- Jeringa o embudo para administrar el material

b) Restricción y posición.

Colocar y sujetar al animal en posición esternal.

c) Procedimiento.

- Premedir el largo del tubo que se requiere introducir midiendo de la boca hasta que la punta llegue al nivel de la última costilla, marcando un punto en el tubo al nivel de la boca con cinta adhesiva o bolígrafo. Cuando se mide el tubo, se puede seguir la curvatura del cuello para estimar adecuadamente el largo del esófago.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- Humedecer la punta del tubo con gel lubricante. Lubricar el tubo ayuda a minimizar la posibilidad de traumatizar el esófago mientras se pasa el tubo.
- Colocar el especulo o el rollo de cinta dentro de la boca del animal y mantener la mandíbula del animal cerrada en el especulo.
- Pasar el tubo lubricado a través del especulo o rollo de cinta y avanzarla hasta el punto premarcado. Si es posible, avanzar la punta de la sonda al pasar por la laringe mientras el animal está exhalando. La inhabilidad para pasar el tubo hasta el largo premedido puede indicar:
 - a) que ha sido insertado en la tráquea
 - b) que hay obstrucción del esófago

c) que ha ocurrido vólvulo gástrico

- Verificar la correcta colocación de la sonda en el estómago de la siguiente manera:

Palpar el tubo dentro del cuello

Soplar dentro del tubo mientras un asistente escucha si hay gorgoteo en el estómago.

Administrar 5ml de solución salina estéril por el tubo y observar si hay tos.

Si el tubo está en el esófago, dos tubos (el tubo estomacal y la tráquea) se deben palpar en el cuello.

Si hay cualquier evidencia de que el tubo ha sido insertado dentro de la tráquea hay que retirar el tubo y reinsertarlo.

Si la intubación es hecha en un animal inconsciente, debe colocarse primero una sonda endotraqueal antes de pasar el tubo al estómago pues así se previene cualquier aspiración de material regurgitado alrededor del tubo.

- Administrar el material prescrito o remover el contenido gástrico. Entonces administrar 3 a 8ml de agua para que fluya por el tubo.
- Antes de remover el tubo, cerrar el final del tubo con un pulgar. Esto ayuda a prevenir el derrame de material que quede en el tubo dentro de la faringe cuando se remueve el tubo.
- Anotar en el expediente médico del animal, que el procedimiento fue realizado anotando fecha, hora, cualquier material removido o administrado y comentarios.

4.3 INDICACIONES

- En pacientes que no tienen problemas orales o faciales.
- Sólo para plazos cortos de soporte nutricional.

4.4 CONTRAINDICACIONES

- No debe utilizarse en pacientes con vómito o regurgitación.
- Pacientes poco cooperativos.

4.5 COMPLICACIONES

- Administración del material dentro del tracto respiratorio si se coloca mal la sonda.
- Neumonía por aspiración.
- Trauma esofágico.
- Irritación gástrica.
- Perforación gástrica. (2,18,20,30,34)

5. SONDA DE ALIMENTACIÓN NASOESOFÁGICA

Es un método simple, poco invasivo, barato y no requiere equipo sofisticado. Pocas complicaciones se presentan con estas sondas en comparación con las nasogástricas. Es fácil de colocar y bien tolerada por muchos pacientes. Se utilizan para proveer fluidos y suplementos nutricionales o para la aspiración de aire y fluidos para descomprimir el esófago.

5.1 USOS

- Apoyo nutricional de corto a mediano plazo (3 a 14 días).
- Aspiración de aire y fluidos para descomprimir esófago y disminuir la posibilidad de aspiración al eliminar líquido y comida acumulados.

5.2 TÉCNICA DE COLOCACIÓN

a) Equipo necesario.

Características de la sonda:

- Sonda de alimentación infantil de polivinilo, poliuretano o silicón de 5 a 6F x 91cm o 36 pulgadas para perros de menos de 15kg y gatos.

SF x 91cm o 42 pulgadas (de preferencia con estilete) para perros de más de 15kg.

Las sondas de cloruro de polivinilo y las de goma rojas son las más baratas, aunque el polivinilo puede endurecerse después de dos semanas de insertarlo y causar irritación o ulceración de la faringe o el esófago.

Los tubos de poliuretano o silicón, son más caros, pero irritan menos, son más flexibles y resisten más el ácido gástrico permitiendo su uso prolongado. Además los tubos comerciales de poliuretano tienen un estilete de nylon que provee la rigidez necesaria para insertarlo

- Lidocaina al 2% o hidrocloreto de proparacaina al 0.5% (anestésico tópico)

- Lubricante hidrosoluble o lidocaina al 2 a 5% en pomada.
- Jeringa de 5ml con solución salina estéril.
- Jeringa para administrar el material.
- Cinta adhesiva o marcador de tinta indeleble.

b) Restricción y posición.

Para colocar el tubo puede ser necesario realizar anestesia nasal local, sedación o anestesia general ligera, es importante que el paciente mantenga el reflejo deglutorio, ya que éste es de utilidad para el paso de la sonda al esófago. Aunque en la mayoría de los casos la anestesia tópica o sedación ligera es lo único necesario para colocar la sonda.

El paciente se coloca en decúbito esternal o sentado.

c) Procedimiento.

- Una vez seleccionado el diámetro de la sonda, se determina la longitud a introducir midiéndola desde la punta de la nariz hasta la novena costilla en los gatos y séptima u octava en los perros para que la sonda quede colocada en el esófago distal. En este punto se marca la sonda con cinta adhesiva o marcador. La medición correcta de la sonda, asegura que ésta no pase a través del esfínter esofágico bajo, pues esto puede producir incompetencia del esfínter y reflujo esofágico de ácido gástrico que aumenta el riesgo de producirse esofagitis y formación de estenosis del esfínter.
- Se instila el anestésico tópico en nariz.

En el caso de gatos, se aplican 0.5 a 1ml de proparacaina al 0.5% inclinando la cabeza hacia arriba para que el anestésico cubra la mucosa. La aplicación se repite después de 2 minutos para asegurar una adecuada anestesia de la membrana mucosa nasal.

En el caso del perro, se aplican 1 a 2ml de lidocaina al 2% dentro de la cavidad nasal y se inclina la cabeza hacia arriba por varios segundos. La aplicación debe repetirse después de 2 a 3 minutos antes de colocar la sonda. Si el paciente no tolera el pasaje del tubo, puede requerirse sedación o anestesia general ligera.

- La punta de la sonda se lubrica con gel hidrosoluble o pomada de lidocaina para facilitar el paso de la sonda.
- La cabeza del animal se coloca en posición estática normal (evitar la hiperflexión o hiperextención)

a) En los perros, la punta de la sonda se introduce por un orificio nasal externo en el aspecto ventrolateral y se hace pasar en dirección caudoventral medial. De forma más sencilla, se introduce primero en dirección dorsomedial, ventral al cartilago halar y después en dirección ventral.

En los perros hay la presencia de una pequeña cresta ventral en la porción proximal del pasaje nasal por lo que la punta de la sonda se necesita dirigir dorsalmente al inicio para poder pasar al vestibulo nasal. En cuanto la punta de la sonda alcanza la región media del tabique en el piso de la cavidad nasal se empujan los orificios nasales externos en dirección dorsal, maniobra que abre el meato ventral y cierra el meato dorsal facilitando el paso de la sonda a la oro faringe. Para facilitar el paso debe levantarse el extremo proximal de la sonda mientras la nariz se empuja hacia arriba dirigiendo la sonda en dirección ventromedial. Se puede sentir una ligera resistencia del cornete maxilar debido a lo estrecho del meato ventral, pero después de que la punta pasa el cornete maxilar en el meato ventral, la resistencia para pasar el tubo disminuye y la sonda puede pasarse dentro de la faringe. En este momento, es importante mantener la cabeza en posición normal en relación al cuello para facilitar el pasaje de la sonda al esófago. Si el cuello está hiperextendido, el tubo puede entrar dentro de laringe y tráquea. El pasaje de la sonda por orofaringe estimula el reflejo deglutorio. La sonda se pasa hasta la distancia premedida y marcada de la sonda. Conforme se pasa la sonda puede observarse que el paciente deglute varias veces. Una vez que el tubo ha sido avanzado hasta el esófago caudal, si la sonda tiene estilete, este puede ser retirado. Si el tubo no puede pasado con mínima resistencia, debe sacarse y redirigirse pues puede estar posicionado en el meato medio y encontrarse con el cornete etmoidal. La intubación nasoesofágica es más difícil de realizar en perros debido a sus pasajes nasales largos y angostos y los grandes cornetes.

b) En los gatos, que no tienen un pliegue halar bien desarrollado, la sonda puede comenzar a insertarse en dirección ventromedial directamente al meato ventral ya que es más grande que el de perro, el tubo generalmente baja dentro de la oro faringe y estimula el reflejo deglutorio. No hay necesidad de manipular la nariz. El tubo se para hasta la distancia premedida.

- Verificar la correcta colocación de la sonda en el esófago de la siguiente manera:

Administrar de 3 a 5ml solución salina estéril a través de la sonda y determinar si hay tos. Si esto ocurre quiere decir que la sonda está mal colocada.

Puede aspirarse la sonda con una jeringa para ver si se obtiene presión negativa que confirme su posición en esófago.

Administrar de 6 a 12ml de aire y auscultar en el abdomen craneal (el estetoscopio se coloca sobre el xifoides) para verificar presencia de borborismos.

Si aún así hay duda en la posición de la sonda, las sondas generalmente son radiopacas, por lo que puede tomarse una radiografía lateral de cuello y tórax para confirmar que la sonda se encuentra en la posición adecuada. Alternativamente, puede administrarse por la sonda 1ml de medio de contraste radiopaco antes de tomar la radiografía.

Si el paciente está anestesiado, puede verificarse visualmente con ayuda de un laringoscopio.

- Después de confirmar la posición de la sonda. Ésta debe fijarse para asegurarse que no se lo quitará el paciente. Puede asegurarse con suturas, cinta adhesiva o adhesivo cutáneo.

a) Colocando puntos de sutura simples, uno en dirección lateral al orificio nasal externo lo más cercano a la salida de la sonda para evitar que el paciente se la quite con facilidad, otro puede colocarse sobre la piel de la línea media del dorso nasal, en posición rostral respecto al nivel de los ojos.

b) Con adhesivo cutáneo(cianocrilato) para pegar la sonda a la piel y así evitar las molestias que causan las suturas. Posteriormente, la remoción del tubo es fácil al cortar el pelo que está uniendo la sonda con el pegamento.

c) Con cinta adhesiva en forma de mariposa en los mismos puntos que las suturas.

En los gatos, es importante que la sonda no salga lateralmente y esté en contacto con los bigotes. Colocar el tubo directamente sobre el aspecto dorsal de la nariz y cabeza anterior y puede asegurarse con puntos simples o sutura en dedo de chino

- En la mayoría de los animales se coloca collar isabelino para evitar que se arranquen la sonda hasta determinar si el paciente podrá tolerar la presencia del tubo.

5.3 INDICACIONES

- Pacientes que tienen la cavidad nasal, faríngea, esófago y estómago normal.
- Pacientes demasiado débiles para tolerar alimentación forzada o sonda orogástrica.
- Pacientes con problemas para aprehender, masticar o deglutir alimentos.
- Apoyo nutricional de más de dos días.
- Paladar hendido.

5.4 CONTRAINDICACIONES

- Pacientes con enfermedad o trauma nasofaríngeo.
- Animales con vómito, comatosos, en estado de estupor y con pérdida del reflejo deglutorio.
- Pacientes a los que se les realizará cirugía oral, faríngea, esofágica, gástrica o del tracto biliar.
- Obstrucción gastrointestinal mecánica o funcional, obstrucción de vías respiratorias superiores, neumonía, enfermedad cardíaca y enfermedad esofágica.
- Pacientes con presión intracraneal elevada, ya que el estornudo inducido al colocar la sonda incrementa la presión intracraneal en forma aguda.

5.5 COMPLICACIONES

- Neumonía por aspiración en animales con disminución del estado mental o de la conciencia.
- Remoción de la sonda por estornudos, tos o vómito.
- Obstrucción de la sonda debido al diámetro tan pequeño de esta.
- Epistaxis.
- Vómito.
- Rinitis.
- Dacriocistitis.
- Esofagitis por reflujo y formación de estenosis esofágica (1,3,4,20,21,22,27,30)

6. SONDA DE ALIMENTACIÓN NASOGÁSTRICA

La intubación nasogástrica, es la colocación de un tubo que se extiende a través de una narina externa, la cavidad nasal, faringe, esófago hasta estómago. Este procedimiento es de uso práctico principalmente en gatos adultos debido a su pasaje nasal relativamente corto. Es un procedimiento barato, no invasivo, fácil y que no requiere equipo sofisticado. Algunas desventajas incluyen el que algunos pacientes no las toleran y el pequeño tamaño de la sonda requiere la administración de dietas líquidas y puede causar reflujo gastroesofágico.

6.1 USOS

- Para administrar medicamentos y medios de contraste radiográficos.
- Para soporte nutricional y administración de líquidos a corto o mediano plazo (hasta 14 días).
- Aspiración intermitente o continua con el fin de retirar gas gástrico o acumulaciones de líquido, esto puede aliviar la náusea inducida por la distensión estomacal y reduce el riesgo de aspiración en pacientes con un nivel menor de conciencia.

6.2 TÉCNICA DE COLOCACIÓN

a) Equipo necesario.

Características de la sonda:

- Sonda de alimentación infantil de polivinilo, poliuretano o silicón o tubo de set de infusión de mariposa calibre 21 sin la aguja.
- 3.5F x 15pulgadas sin estilete para cachorros y gatitos.
5F x 36pulgadas sin estilete para perros de 2 a 5kg y gatos de menos de 6kg. Los gatos de 6 a 10kg pueden tolerar la sonda de 8F x 36 pulgadas.
5F x 91cm o 36 pulgadas para perros de 5 a 15kg de preferencia con estilete.
8F x 91cm o 42 pulgadas (de preferencia con estilete) para perros de más de 15kg.

Las sondas de cloruro de polivinilo y las de goma rojas son las más baratas, aunque el polivinilo puede endurecerse después de dos semanas de insertarlo y causar irritación o ulceración de la faringe o el esófago. Estos deben cambiarse cada dos semanas.

Los tubos de poliuretano o silicón, son más caros, pero irritan menos, son más flexibles y resisten más el ácido gástrico permitiendo su uso prolongado. Además los tubos comerciales de poliuretano tienen un estilete de nylon que provee la rigidez necesaria para insertarlo.

- Lidocaina al 2% o hidrocloreuro de proparacaina al 0.5% (anestésico tópico).
- Lubricante hidrosoluble o lidocaina al 2 a 5% en pomada.
- Jeringa de 5ml con solución salina estéril.
- Jeringa para administrar el material
- Cinta adhesiva o marcador de tinta indeleble.

b). Restricción y posición.

Para colocar el tubo puede ser necesario realizar únicamente anestesia nasal tópica, sin embargo, en ocasiones es necesario sedación o anestesia general ligera, es importante que el paciente mantenga el reflejo deglutorio, ya que éste es de utilidad para el paso de la sonda al esófago. Aunque en la mayoría de los casos la anestesia tópica o sedación ligera es lo único necesario para colocar la sonda. El paciente se coloca en decúbito esternal o sentado.

c). Procedimiento.

- Una vez seleccionado el diámetro de la sonda, se determina la longitud a introducir midiéndola desde la punta de la nariz hasta el borde caudal de la última costilla. En este punto se marca la sonda con cinta adhesiva o marcador.
- Se instila el anestésico tópico en nariz, 4 a 5 gotas de proparacaina al 0.5% en gatos (el gato puede estornudar al principio) y 4 a 5 gotas de lidocaina al 2% en perros, entonces la cabeza se inclina hacia arriba unos segundos para permitir que el anestésico cubra la mucosa nasal. La aplicación se repite después de 2 a 3 minutos para asegurar una adecuada anestesia de la membrana mucosa nasal. Si el paciente no tolera el pasaje del tubo, puede requerirse sedación o anestesia general ligera.
- La punta de la sonda se lubrica con gel hidrosoluble o pomada de lidocaina para facilitar el paso de la sonda. Esto ayuda a minimizar la irritación en cavidad nasal, esófago y estómago al pasar la sonda

- La cabeza del animal se coloca en posición estática normal (evitar la hiperflexión o hiperextensión). Sujetar con una mano la cabeza del paciente y con la otra insertar la sonda.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

a) En los perros, la punta de la sonda se introduce por un orificio nasal externo, el tubo se introduce en el aspecto ventrolateral (por debajo del pliegue halar) y se hace pasar en dirección caudoventral medial. De forma más sencilla, se introduce primero en dirección dorsomedial, ventral al cartilago halar y después en dirección ventral. En los perros está la presencia de una pequeña cresta ventral en la porción proximal del pasaje nasal por lo que la punta de la sonda se necesita dirigir dorsalmente al inicio para poder pasar al vestibulo nasal. En cuanto la punta de la sonda alcanza la región media del tabique en el piso de la cavidad nasal (después de que se han pasado 2 o 3cm de la punta de la sonda al nivel del septo medio del piso de la cavidad nasal) entonces, se empujan los orificios nasales externos en dirección dorsal, maniobra que abre el meato ventral y cierra el meato dorsal, facilitando así el paso de la sonda a la orofaringe. Para facilitar el paso debe levantarse el extremo proximal de la sonda mientras la nariz se empuja hacia arriba dirigiendo la sonda en dirección ventromedial. Se puede sentir una ligera resistencia del cornete maxilar debido a lo estrecho del meato ventral, pero después de que la punta pasa el cornete maxilar en el meato ventral, la resistencia para pasar el tubo disminuye y la sonda puede pasarse dentro de la faringe. En este momento, es importante mantener la cabeza en posición normal en relación al cuello para facilitar el pasaje de la sonda al esófago. Si el cuello está hiperextendido, el tubo puede entrar dentro de laringe y tráquea. El pasaje de la sonda por orofaringe estimula el reflejo deglutorio. La sonda se pasa hasta la distancia premedida y marcada de la sonda. Conforme se pasa la sonda puede observarse que el paciente deglute

varias veces. Una vez que el tubo ha sido avanzado hasta la marca preestablecida, si la sonda tiene estilete, éste puede ser retirado. Si el tubo no puede pasado con minima resistencia, debe sacarse y redirigirse pues puede estar posicionado en el meato medio y encontrarse con el cornete etmoidal. La intubación nasoesofágica es más difícil de realizar en perros debido a sus pasajes nasales largos y angostos y los grandes cornetes.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



b) En los gatos, que no tienen un pliegue halar bien desarrollado, la sonda puede comenzar a insertarse en dirección ventromedial directamente al meato ventral ya que es más grande que el de perro, el tubo generalmente baja dentro de la oro faringe y estimula el reflejo deglutorio. No hay necesidad de manipular la nariz. El tubo se para hasta la distancia premedida.

- Verificar la correcta colocación de la sonda en el esófago de la siguiente manera:
Administrar de 3 a 5ml solución salina estéril a través de la sonda y determinar si hay tos. Si esto ocurre quiere decir que la sonda está mal colocada.
Puede aspirarse la sonda con una jeringa para ver si se obtiene contenido gástrico que indica que la punta de la sonda está dentro del estómago.
Administrar de 6 a 12ml de aire y auscultar el abdomen craneal(el estetoscopio es colocado sobre el xifoides) para verificar presencia de borborismos.

En animales delgados, el tubo puede ser palpable en el esófago cervical.

Si aún así, hay dudas sobre la posición de la sonda, las sondas generalmente son radiopacas, por lo que puede tomarse una radiografía lateral de cuello y tórax para confirmar que la sonda se encuentra en la posición adecuada. Alternativamente, puede administrarse en la sonda 1ml de medio de contraste radiopaco antes de tomar la radiografía.

Si el paciente está anestesiado, puede verificarse visualmente con ayuda de un laringoscopio.

- Después de confirmar la posición de la sonda. Ésta debe fijarse para asegurarse que no se lo quitará el paciente. Puede asegurarse con suturas, cinta adhesiva o adhesivo cutáneo.

a) Colocando puntos de sutura simples, uno en dirección lateral al orificio nasal externo lo más cercano a la salida de la sonda para evitar que el paciente se la quite con facilidad, otro puede colocarse sobre la piel de la línea media del dorso nasal, en posición rostral respecto al nivel de los ojos.

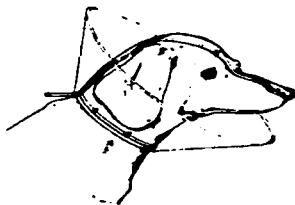
b) Con pegamento cutáneo(cianocrilato) para pegar la sonda a la piel y así evitar las molestias que causan las suturas. Posteriormente, la remoción del tubo es fácil al cortar el pelo que está uniendo la sonda con el pegamento.

c) Con cinta adhesiva en forma de mariposa en los mismos puntos que las suturas.

En los gatos, es importante que la sonda no salga lateralmente y esté en contacto con los bigotes. Colocar el tubo directamente sobre el aspecto dorsal de la nariz y cabeza anterior y puede asegurarse con puntos simples o sutura en dedo de chino.

- En la mayoría de los animales se coloca collar isabelino para evitar que se arranquen la sonda hasta determinar si el paciente podrá tolerar la presencia del tubo.

TESIS CON FALTA DE ORIGEN



6.3 INDICACIONES

- Pacientes que tienen la cavidad nasal, faringe, esófago y estómago normal.
- Pacientes demasiado débiles para tolerar alimentación forzada o sonda oro gástrica.
- Pacientes con problemas para aprehender, masticar o deglutir alimentos.
- Apoyo nutricional de más de dos días.
- Paladar hendido.

6.4 CONTRAINDICACIONES

- Vómito.
- Obstrucción gastrointestinal mecánica o funcional.
- Obstrucción de vías respiratorias superiores.
- Neumonía.
- Enfermedad cardíaca.
- Traumatismo facial.
- Enfermedad esofágica.
- Pacientes inconscientes o disminución del estado mental, pues éstos pueden tener alterado el reflejo deglutorio y favorecer la aspiración y falsa vía.
- Pacientes con presión intracraneal elevada, ya que el estornudo inducido incrementa la presión intracraneal en forma aguda.

6.5 COMPLICACIONES

- Administración del material dentro del tracto respiratorio que lleve a neumonía por aspiración, sobre todo en animales con disminución en el estado mental o de la conciencia

- Epistaxis.
- Remoción accidental del tubo por estornudo o vómito
- Desplazamiento de la sonda del estómago debido a estornudos, tos o vómito.
- Trauma esofágico.
- Irritación gástrica.
- Vómito.
- Rinitis.
- Dacriocistitis.
- Esofagitis por reflujo pues la sonda pasa a través de la unión gastroesofágica y puede haber reflujo gástrico.
- Ulceración esofágica.
- Oclusión del lumen de la sonda. (1,2,6,5,20,22,23,34)

7. SONDA DE ALIMENTACIÓN DE FARINGOSTOMIA

La sonda de faringostomía es un tubo que se coloca en la pared lateral de la orofaringe y se coloca en el esófago hasta el esófago distal o el estómago. Este procedimiento, fue muy usado en los 70's y 80's como un eficiente medio de alimentación en perros y gatos, pero sus complicaciones ocasionalmente fatales llevaron a disminuir su popularidad y se ha reemplazado por otras técnicas como la gastrostomía debido a la disponibilidad de los endoscopios en las clínicas de pequeñas especies. Este procedimiento es muy poco usado actualmente. Sus ventajas incluyen la simplicidad y corta duración de la colocación además del bajo costo de los materiales usados. Algunas de sus desventajas son disconfort en la garganta, infecciones en piel y restricción del acceso a yugular para venipunción.

7.1 USOS

- Soporte nutricional y de líquidos por varios días o semanas. La sonda puede permanecer en su lugar por 4 semanas o más sin complicaciones.

7.2 TÉCNICA DE COLOCACIÓN

a) Equipo necesario:

Características de la sonda:

- Pueden usarse sondas de goma roja suaves o tubos de alimentación de cloruro de polivinilo.
 - 10- 12F para gatos y perros pequeños
 - 16- 18F para perros de 10 a 15kg
 - 18-20F para perros de más de 15kg
- Especulo para boca comercial para perro o gato
- Algodón
- Material para preparado quirúrgico de piel
- Material para cirugía general estéril:
 - Campos quirúrgicos
 - Guantes
 - Navaja para bisturi
 - Sutura monofilamento no absorbible
 - Gasas
- Material para vendaje:
 - Gasas
 - Ungüento antimicrobiano
 - Vendas
 - Cinta adhesiva
- Tapón para la sonda

b) Restricción y posición

Este procedimiento requiere anestesia general y el paciente se coloca en posición de decubito lateral.

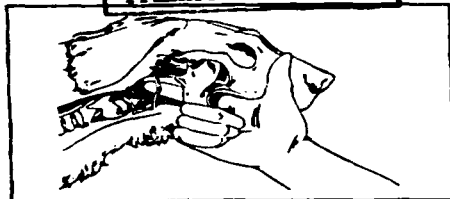
c) Procedimiento

- El largo de la sonda varía según los autores. Algunos recomiendan medirla de la punta de la nariz hasta la 13ª costilla para asegurar su colocación dentro del lumen estomacal.

pero la evidencia del reflujo gástrico al atravesar la unión esófago-gástrica hace que algunos autores recomienden colocarla hasta el esófago distal midiendo la sonda hasta la sexta o séptima costilla.

- Las ondas peristálticas esofágicas empujan el alimento hacia el estómago. además un tubo corto que no contacta con la mucosa gástrica puede promover menos vómito que un tubo largo.
- Se prepara quirúrgicamente la piel de la región de la pared faríngea lateral y se colocan campos quirúrgicos.
- Se coloca el espejo dentro de la boca del paciente para mantenerla abierta.
- Se introduce la mano dentro del hocico y con un dedo se busca y palpa cuidadosamente el aparato hioides y con la otra mano su parte externa.
- El dedo es movido inmediatamente caudal al aparato hioides presionando el dedo contra la pared faríngea. Las marcas anatómicas para localizar el punto es caudal al polo caudal de la tonsila palatina inmediatamente ventral a la glándula salival mandibular y rostral al orificio esofágico. El dedo se utiliza también para ubicar el latido de la arteria carótida, para asegurar que la incisión no la lesione y se produzca una hemorragia.
- Una vez seleccionado el sitio, el dedo presiona la pared faríngea para localizar el punto a través de la piel. Se introduce una pinza de Kelly para sustituir el punto señalado con el dedo presionando también para producir un abultamiento del lado de la piel. también debe ocluirse la vena yugular a nivel de la entrada torácica para causar distensión de la vena maxilar y liguofacial, localizarlas y evitar un daño inadvertido.
- Se realiza una pequeña incisión en piel y tejido subcutáneo de 0.5 a 1cm sobre la punta de la pinza. La incisión es hecha caudal al hioides en el ángulo creado por la bifurcación de la vena yugular externa.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



- La pinza se empuja para perforar la pared de la faringe y salir por la incisión. La disección roma previene la lesión de los nervios y vasos vecinos que son la arteria carótida externa, el tronco vagosimpático y el nervio hipogloso.
- La parte distal de la sonda se toma con las pinzas y se jala hasta la cavidad oral. La sonda se introduce en el esófago extendiendo la lengua y flexionando la sonda 180°.
- Asegurarse de que la sonda haya quedado colocada dorsal y caudal a la epiglotis para evitar obstrucción laríngea y entrapamiento de la epiglotis que puede resultar en neumonía por aspiración.



- La sonda se fija a la piel con cinta adhesiva y suturas. Se puede colocar cinta adhesiva en forma de mariposa alrededor de la sonda y se sutura la cinta a la piel con suturas simples interrumpidas. La cinta ayuda a anclar la sonda en posición.
- Para confirmar la posición correcta de la sonda, puede tomarse una radiografía.
- Se coloca unguento antimicrobiano y una gasa estéril sobre la incisión de la piel y se coloca un vendaje sobre el tubo cubriendo completamente el cuello con venda y cinta adhesiva dejando 1 o 2 pulgadas de la sonda fuera de éste. La zona de la faringostomía debe ser limpiada y vendada todos los días para prevenir la infección cutánea. además, la

obstrucción del tubo puede prevenirse al irrigar el tubo con 2 a 6ml de agua antes y después de cada comida.

- Cuando el paciente esté completamente despierto, se realizan pruebas de alimentación para corroborar que el paciente tolera la alimentación a través de la sonda administrando pequeñas cantidades de agua cada hora. Si el animal no regurgita o vomita se comienza su programa nutricional.
- Algunos pacientes requerirán de collar isabelino para evitar que se arranquen la sonda, sobre todo aquellos que intentan constantemente arrancarse el vendaje.
- Al retirar la sonda la fistula no se sutura y ésta cicatriza por segunda intención en 7 a 10 días.

7.3 INDICACIONES

- Anorexia secundaria a enfermedad que dificulte la prehensión y masticación de los alimentos.
- Enfermedad o trauma oral o facial
- Pacientes en los que se debe evitar el paso del alimento por cavidad oral u oro faringe por infecciones, inflamación, disfagia, neoplasia, procedimientos quirúrgicos o traumatismos.
- Desordenes asociados con el reflejo de deglución.
- Fractura mandibular o maxilar.
- Pacientes que no toleran sondas de alimentación nasal.
- Obstrucción o infección de vías respiratorias superiores.

7.4 CONTRAINDICACIONES

- Trauma de la región faríngea.
- Pacientes con alto riesgo anestésico.

7.5 COMPLICACIONES

- Vómito o regurgitación.
- Hemorragias.
- Neumonía por aspiración
- Faringitis.

- Laringitis.
- Esofagitis por irritación mecánica o perforación esofágica.
- Distensión estomacal con aire.
- Reflujo gastroesofágico que puede formar estenosis esofágicas.
- Gastritis.
- Obstrucción de vías respiratorias altas. En raras ocasiones el paciente presenta disnea inspiratoria que resulta de la migración craneal de la porción intraesofágica de la sonda, formando un arco del tubo en la faringe que interfiere con la función laríngea.
- Entrampamiento de la epiglotis.
- Tos.
- Vómito de la sonda.
- Oclusión de la sonda.
- Inflamación e infección local.
- Daño a estructuras nerviosas.
- Resistencia del paciente a comer voluntariamente con el tubo colocado. El uso de sondas nasales o de faringostomía hace difícil determinar cuando se resuelve la anorexia, ya que la presencia de la sonda en la faringe o esófago hace que algunos animales, principalmente los gatos no coman voluntariamente. (1,2,3,18,21,23,27,30,34)

8. SONDA DE ALIMENTACIÓN DE ESOFAGOSTOMÍA

Esta sonda es fácil de colocar, es relativamente no invasiva y no requiere equipo caro o sofisticado para colocarla, además, generalmente es bien tolerada por los pacientes. Esta técnica permite la alimentación enteral a través de un tubo de diámetro grande que entra al tracto digestivo en una localización relativamente inocua y su diámetro disminuye la incidencia de oclusión de la sonda y elimina la necesidad de dietas especializadas. Es ligeramente más invasiva que las sondas nasales. Además los pacientes pueden beber y comer normalmente si así lo desean. A diferencia de los tubos de faringostomía no se produce espasmo laríngeo, no se produce tos, ni existe la posibilidad de aspiración como en el caso de sondas nasales pues se coloca en una posición más caudal. La sonda se coloca rápidamente y se retira con facilidad, puede ser utilizada inmediatamente después de

colocarla. Hay complicaciones mínimas asociadas con el esófago. Su mayor desventaja es la necesidad de anestesia general para su colocación.

8.1 USOS

- Soporte nutricional en pacientes anoréxicos o inhabilitados para consumir alimentos y así cubrir sus requerimientos proteico-calóricos.

8.2 TÉCNICA DE COLOCACIÓN

a) Equipo necesario

Características de la sonda:

Pueden usarse sondas de goma roja de silicón suaves o tubo de polivinilo.

18-24F para cualquier paciente sin importar su talla.

- Algodón
- Material para preparado quirúrgico de piel.
- Material para cirugía general estéril:
 - Campos quirúrgicos
 - Guantes
 - Navaja para bisturí
 - Sutura monofilamento no absorbible(2-0 o 3-0)
 - Gel lubricante hidrosoluble
- Material para vendaje:
 - Gasas
 - Ungüento antimicrobiano
 - Vendas
 - Cinta adhesiva
- Tapón para la sonda
- Aplicador de tubos de alimentación percutáneo ELD o fórceps curvos Carmalt

b) Restricción y posición

El paciente es anestesiado e intubado endotraquealmente para mantener la vía aérea permeable y prevenir la introducción inadvertida de la sonda dentro de la tráquea. El paciente se coloca en recumbencia lateral derecha.

c) Procedimiento

- La sonda se mide primero desde el punto de inserción en el esófago cervical medio hasta el 7° o 8° espacio intercostal y 9° en gatos, entonces se marca la sonda con cinta adhesiva o marcador indeleble.
 - Los orificios de la punta distal de la sonda son agrandados o cortados en ángulo para maximizar el orificio de la sonda y así pasen mejor los alimentos evitando que se tape con facilidad.
 - La región cervical izquierda es preparada asepticamente del ángulo caudal de la mandíbula al hombro o la entrada del tórax. La sonda puede colocarse ya sea en el lado derecho o izquierdo de la región media cervical, sin embargo, el esófago se dirige levemente al lado izquierdo de la línea media haciendo su colocación de ese lado más deseable.
 - La sonda puede ser colocada percutáneamente usando una pinza hemostática larga o fórceps curvos Carmalt o puede ser colocado usando un instrumento comercialmente disponible llamado aplicador de tubos de alimentación percutáneo Eld, éste tiene forma de trocar que se extiende hasta el final de un tubo de metal aplicador. La forma de trocar es usada para cortar o diseccionar los tejidos de alrededor con el instrumento.
- a) Utilizando pinzas, éstas se introducen por la boca hasta el esófago cervical medio, la punta se hace rotar hacia un lado aplicando presión hacia fuera de manera que la punta de la pinza sea visible y palpable a través de la piel. Debe ubicarse cuidadosamente la vena yugular para no lesionarla. Hacer que la punta de las pinzas estén dorsales a la vena.
- Se realiza una pequeña incisión en la piel de aproximadamente 0.25 a 0.5cm que perfora piel y fascia subyacente, entonces, empujar las pinzas a través de la incisión de la piel
 - Una vez fuera la punta de las pinzas tomar con ésta la punta distal de la sonda y jalarla suavemente hasta la boca, lubricando antes ambas estructuras con gel hidrosoluble
 - Una vez exteriorizada la sonda por la boca, se dirige ésta dentro del esófago teniendo cuidado de no envolver la sonda dentro de la sonda endotraqueal
 - Visualizar la orofaringe para corroborar la colocación de la sonda

b) Utilizando aplicador percutáneo, éste se lubrica y se introduce dentro de la boca hasta y el esófago hasta el nivel del esófago cervical medio(un punto medio entre el ángulo caudal de la mandibula y la entrada del tórax), la punta del aplicador se palta a través de la piel y se hace una pequeña incisión.

- Con la punta del aplicador, se hace una incisión que perforará la pared esofágica, musculatura cervical, tejido subcutáneo y sale por la incisión en piel.
- Una sutura 2 o 3-0 se pasa a través del hueco en el estilete y se amarra a la punta distal de la sonda.
- La sutura se jala para que la punta de la sonda pase junto con el estilete dentro del tubo aplicador hasta llegar a la boca.
- Retirar la sutura para liberar la sonda del instrumento, entonces lubricar la sonda y dirigirla dentro del esófago hasta que desaparezca el tubo de la cavidad oral. Puede usarse un estilete para redirigir la sonda al esófago introduciéndolo dentro del orificio de la sonda. El estilete no debe usarse para redirigir la sonda en gatos.
- Si hay dudas en la colocación de la sonda, puede tomarse una radiografía de tórax para corroborar la localización de la sonda.
- Después de usar cualquiera de los dos métodos y que el tubo se ha introducido hasta la marca que se colocó al inicio, la punta de la sonda que quedó por fuera de la piel se sujeta a la piel adyacente a la incisión con un patrón de sutura de "dedo de chino".
- Se coloca un vendaje ligero alrededor de la sonda cubriendo la zona de salida de la sonda con gasas impregnadas de ungüento antibiótico.

Mantenimiento de la sonda.

El mantenimiento de la sonda se realiza de la siguiente manera:

1. Revisando diariamente el sitio de inserción de la sonda para verificar signos de celulitis y para limpieza con solución aséptica (solución de NaCl al 0.9% y yodopovidona al 0.5%).
2. Debe irrigarse con agua la sonda antes y después de cada uso.

3. La sonda debe permanecer siempre con un tapón en el extremo expuesto para evitar la aerofagia y el reflujo.
4. Una vez que el paciente está consumiendo alimentos normalmente, el tubo es retirado. Esta maniobra es en extremo sencilla y no requiere anestesia ni el uso de suturas. Simplemente se corta la sutura y se retira el tubo, el punto de entrada a la piel y el esófago cicatrizarán por segunda intención, lo que generalmente ocurre en 2 semanas.

8.3 INDICACIONES

- Pacientes anoréxicos con tracto gastrointestinal distal al esófago funcional.
- Rechazo de alimentación como resultado de radioterapia.
- Hiporrexia.
- Trauma faríngeo o facial.
- Neoplasia oral o faríngea.
- Estomatitis.
- Cirugía facial o faríngea (p. ej. mandibulectomía, maxilectomía).
- Desórdenes de la cavidad oral o faríngea.

8.4 CONTRAINDICACIONES

- Pacientes con enfermedad esofágica primaria o secundaria (estenosis esofágica, esofagitis, mega esófago).
- Pacientes que han sido sometidos a cirugía del esófago (después de remoción de cuerpo extraño).
- Pacientes comatosos.
- Pérdida del reflejo deglutorio.
- Vómito excesivo.
- Pancreatitis.
- Obstrucción del fluido gástrico.

8.5 COMPLICACIONES

- Cambios crónicos en el esófago.
- Esofagitis por acción de la misma sonda
- Formación de fistulas

- Vómito.
- Reflujo gastrointestinal debido a mala colocación de la sonda (cuando la sonda atraviesa el esfínter esofágico bajo).
- Celulitis / infección en el sitio de colocación de la sonda.
- Inadecuada colocación de la sonda (p. ej. en mediastino).
- Desplazamiento oral con vómito excesivo.
- Remoción temprana de la sonda por el paciente.
- Punción de vena yugular o arteria carótida. (3,4,5,7,8,9,16,20,21)

9. SONTA DE ALIMENTACIÓN DE GASTROSTOMIA

Una sonda de gastrostomía es una sonda que es colocada dentro del estómago y se extiende a través de la piel y pared abdominal izquierda. Desde que ésta técnica fue introducida en medicina veterinaria en 1986, tomó gran aceptación y es considerada actualmente como el estándar para soporte nutricional a largo plazo. Hay tres métodos disponibles para la colocación de una sonda de gastrostomía: percutánea ciega, endoscópica y quirúrgica. La colocación quirúrgica tiene la ventaja permitir la visualización directa del sitio de colocación de la sonda, el poder suturar el estómago a la pared corporal y suturar omento alrededor del sitio de inserción para asegurar una buena adhesión entre el estómago y la pared corporal. Su desventaja es lo caro del procedimiento quirúrgico, se puede requerir equipo especializado (endoscopio, instrumento especial para colocar el tubo), la alimentación no puede ser iniciada hasta después de 24 horas de colocado el tubo, y dependiendo la técnica de colocación la sonda debe permanecer colocada por un mínimo de 10 a 14 días. Por otra parte, la colocación percutánea tiene la ventaja de que es fácil de realizar y es un método relativamente no invasivo. Esta técnica tiene la desventaja de no poder suturar el estómago a la pared corporal y colocar omento alrededor del sitio y proveer sólo control limitado sobre el sitio exacto de inserción. La principal desventaja de esta técnica es la necesidad de anestesia general. Las ventajas incluyen buena tolerancia por parte del paciente, sondas de diámetro grande por lo que se elimina la necesidad de dietas especiales, es fácil de cuidar por el propietario y que la alimentación oral puede reiniciar aún cuando la sonda esté colocada.

9.1 USOS

- Soporte nutricional a mediano y largo plazo (semanas a meses).
- Realizada del lado derecho es recomendada para perros con dilatación y vólvulo gástrico, en los cuales el estómago ha sido severamente dañado y puede requerir gastrectomía parcial y esto permitirá la descompresión de gases estomacales.

9.2 TÉCNICA DE COLOCACIÓN

a) Equipo necesario

- Sonda urológica con punta de hongo Pezzer
14 a 20F para perros de menos de 15kg
22 a 24F para perros de más de 15kg
Sondas de menor calibre de 16 requerirán tope interno.
- Marcador indeleble
- Tijeras
- Especulo bucal
- Aguja 18G
- Catéter intravenoso 18G
- Lubricante soluble en agua
- Material de sutura de nylon calibre 0 ó 00 de 1m de largo o más o sutura de diámetro similar, no se requiere esterilidad.
- Puntas de pipetas de 200mcl, un catéter tomcat 3.5F (cortando y cm de la punta y desechando el resto) o catéter intravenoso calibre 16G
- Material de cirugía general
- Guantes
- Material de sutura monofilamento no absorbible
- Material para vendaje:
 - Gasas
 - Vendas
 - Cinta adhesiva
- Ungüento antimicrobiano
- Tapa para sonda de gastrostomía

- Endoscopio ó tubo de vinyl rígido con punta redondeada ó aplicador de sondas de gastrostomía Eld.

b) Restricción y posición

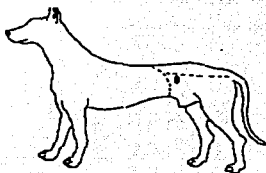
El paciente requiere anestesia general y se coloca en decúbito lateral derecho.

c) Consideraciones anatómicas.

El estómago está localizado en el abdomen craneal, y el resto se extiende caudal al borde de la última costilla y en éste punto hace contacto con la pared abdominal. El colon transverso y el bazo están muy cerca de la curvatura mayor del estómago. La relación de esas estructuras cambia cuando el estómago está lleno. El colon se mueve caudalmente y tocará la pared abdominal cuando está distendido, especialmente en recumbencia lateral. De éste modo un estómago lleno de aire permitirá un área libre de la curvatura mayor disponible cerca de la pared abdominal para colocar la sonda.

d) Técnicas.

En cualquiera de las tres técnicas se rasura y prepara quirúrgicamente una zona de aproximadamente 10x10cm tomando como referencias anatómicas 2cm por detrás de la última costilla y 3 a 4 cm ventral al proceso transverso de las vértebras lumbares 2, 3 y 4.

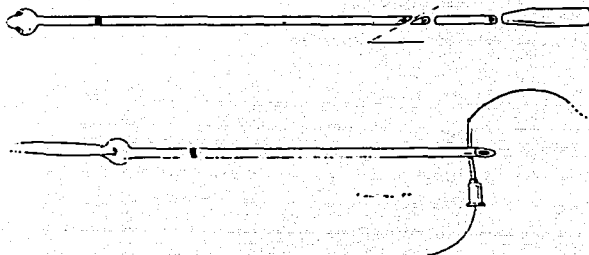


Antes de realizar cualquier técnica, la sonda debe prepararse de la siguiente manera:

Se corta la parte más distal de la sonda (la parte más dilatada) y después dos porciones de aproximadamente 2cm de largo que servirán de tope interno y externo. En la punta que queda en la sonda se realiza un corte en forma angular o biselada.

Colocar una marca circunferencial a una distancia de 3cm desde el tope interno o hacia la otra punta con marcador indeleble. Esta marca permitirá establecer qué cantidad de sonda está colocada dentro del estómago.

A las porciones cortadas se les hace una incisión en la parte media de forma longitudinal. La sonda se introduce a través de uno de esos topes hasta llegar a la porción del hongo, éste servirá como tope interno.



Veinte a treinta minutos antes de realizar la colocación de la sonda puede administrarse una dosis de antibiótico de amplio espectro intravenosa y la dosis se repite intramuscularmente después de 1.5 a 2 horas. Esto ayuda a disminuir la incidencia de infección de la herida. Se puede cortar el pezón de la punta de hongo para facilitar la liberación del alimento

GASTROSTOMIA PERCUTÁNEA ENDOSCÓPICA

- Se coloca el especulo bucal o un rollo de cinta adhesiva dentro de la porción más rostral de la cavidad oral para mantener la boca parcialmente abierta y proteger el endoscopio durante la inserción y remoción.
- El endoscopio se pasa a través de la boca y se avanza hasta llegar al estómago.



- El estómago es entonces insuflado con aire hasta que pueda verse junto a la pared abdominal, esto permitirá la palpación de la región antral por palpación digital externa.
- La pared abdominal es transluminada con el endoscopio ejerciendo presión hacia afuera contra la pared abdominal.
- Una vez seleccionado el sitio de inserción se realiza una pequeña incisión en la piel con el bisturi de aproximadamente 3 a 4mm junto a la punta del endoscopio.
- El catéter intravenoso 18G se inserta a través de la incisión hasta el lumen estomacal, confirmando endoscópicamente la presencia del estomac y el estilete dentro del lumen estomacal.



- El estilete se retira lentamente, dejando el catéter insertado

- La sutura de nylon larga (1m) se pasa a través del catéter hacia el lumen hasta sujetarla con pinzas de recuperación endoscópica o fórceps para biopsia.
- Los fórceps o pinzas junto con el endoscopio son retirados cuidadosamente a través del esófago hacia fuera de la boca.
- El catéter es removido de la pared corporal. Quedan entonces, un extremo de sutura que sale por la boca y otro por la pared abdominal izquierda. La punta de la sutura que queda por fuera de la pared abdominal puede asegurarse colocando una pinza que la sujete y así evitar que sea jalada accidentalmente a través de la boca.(1,3,11,21,24,26)

GASTROSTOMIA PERCUTÁNEA CIEGA

Para ésta técnica puede usarse:

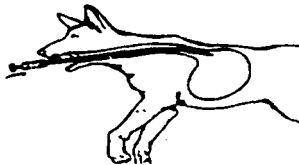
1. Un tubo estomacal de vinyl rígido
2. Un tubo de acero inoxidable de ¼ de pulgada y con punta angulada en 45° a 1cm de la punta.
3. Un tubo recto de PVC de ½ pulgada redondeando su punta distal con una flama.
4. Con un dispositivo comercialmente disponible, aplicador de tubos de gastrostomía Eld. (Jorgensen Laboratorios INC., 1450 N. Van Buren Avenue, Loveland CO 80538). Disponible en dos tamaños:

45cm para todos los gatos y perros menores de 15kg.

80cm para perros de más de 15kg.

- El largo del tubo que será insertado se mide con el animal en recumbencia lateral y el cuello extendido, se mide la distancia de la punta de la nariz a la última costilla y se marca el aplicador con tela adhesiva en la punta que queda en la nariz.
- Si se usa tubo de vinyl éste puede congelarse aproximadamente 30 minutos antes de comenzar el procedimiento.
- La piel se prepara asépticamente como en la técnica endoscópica.
- El aplicador se lubrica e introduce por la boca del animal y avanza gentilmente por el esófago con la punta inclinada hacia el lado izquierdo del animal A nivel

del corazón, el aplicador es rotado en sentido contrario a las manecillas del reloj para seguir la vía de menor resistencia.

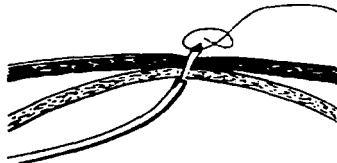


- El tubo es avanzado, atraviesa el esfínter esofágico bajo en donde puede encontrar dificultad para pasar, manipulación gentil más que fuerza se deben usar para pasar la resistencia.
- El tubo debe llegar hasta que la marca de la cinta adhesiva haga contacto con la nariz.
- Una vez en el estómago, el tubo aplicador es rotado para pegarlo contra la pared corporal. Cuando la punta del aplicador puede verse por la piel o palpase, se coloca 1 a 2cm caudal a la última costilla. Con una mano se aplica presión digital en ambos lados de la punta del aplicador para aislar cualquier estructura adyacente.

En este punto dependiendo el tipo de aplicador usado, difiere la técnica.

Si se utilizó aplicador Eld:

- El ojo del estilete es forzado a través de la piel perforando el estómago y saliendo por fuera de la pared corporal.
- La sutura se ata al ojo del estilete.



- El aplicador se retira lentamente por fuera de la boca con el estilete y sutura atados.
- Quedan dos cabos de la sutura, uno sale por la boca y otro por la pared abdominal izquierda.

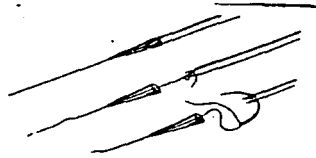
Si se usa otro aplicador:

- Un catéter es introducido a través de la piel dentro de la punta del aplicador. La posición correcta del catéter se corrobora al mover la aguja y sentir como choca dentro del tubo.
- La sutura de 1m se pasa a través de la aguja y se avanza a través del tubo hasta salir por la parte del aplicador que queda por la boca también puede atarse a la sutura una guía de alambre atada a la sutura y juntas pasarse a través del catéter dentro del tubo y así salir por la boca. El alambre de acero inoxidable trabaja mejor que la sutura sola pues es menos probable que se enrolle.
- Una vez fuera de la boca la sutura, el catéter y el aplicador se retiran, quedando un cabo de sutura que sale por la boca y otro por la pared abdominal izquierda.
- En ambas técnicas, los dos cabos se sujetan con una pinza cada uno para mantener su control. El material de sutura debe ser al menos 20cm más largo que el tubo aplicador.

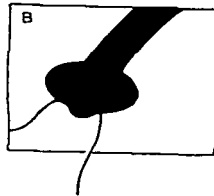
NOTA: En ambas técnicas, hay mayor riesgo de penetrar el hazo u otra estructura cuando el estómago no está insuflado con aire antes de posicionar el tubo aplicador contra la pared abdominal.

En este punto, las tres técnicas se realizan de la misma manera. (1.3.11, 12.21.26.34)

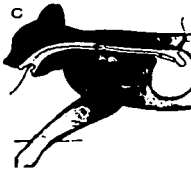
- La punta de la sutura que queda por fuera de la boca es asegurada al tubo de alimentación. Para esto pueden usarse cualquiera de éstas técnicas.
- Una consiste en pasar la sutura que sale por la boca a través de la pipeta de 200ml con la parte angosta en dirección del animal. A la porción distal de la sonda se le hace un corte en "V" por donde se pasa la sutura con ayuda de la aguja o se anuda con un nudo cuadrado formando una punta de flecha. Esta punta se introduce en la parte ancha de la pipeta, haciendo tensión con la sutura



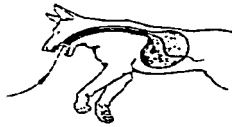
- Otra forma consiste en pasar una aguja 18G a través del tubo de alimentación en la parte distal cortada en bisel aproximadamente a 0.5cm de la punta. La sutura se pasa por la aguja en forma retrógrada y entonces se retira la aguja pero la sutura permanece ahí. Esta se asegura firmemente dentro de la pipeta, la base del tomcat o dentro de la funda de un catéter intravenoso.
- Una segunda sutura larga(1m) es pasada a través de las perforaciones de la punta de hongo y se dobla sin anudarla, ambas puntas quedan sujetas por una pinza, ésta permitirá la remoción de la sonda si la colocación no es exitosa.



- Se aplica lubricante a la superficie y punta de la pipeta.
- Se tira de la sutura que queda por fuera de la pared corporal haciendo también presión opuesta a la pared corporal de modo que la sonda es avanzada a través del área orofaríngea hasta el estómago. Todas las obstrucciones en la cavidad oral son evitadas. Esta tracción se realiza hasta que la punta de la pipeta se asome por la pared abdominal.



- La sonda se tracciona hasta que salga a través de la pared abdominal.



- Cuando la punta de hongo de la sonda entra en contacto con la mucosa estomacal, se siente resistencia. No debe presionarse demasiado la sonda a la pared abdominal para evitar isquemia de la pared gástrica y necrosis.
- La visualización de la marca circunferencial a distancia de 3cm ayuda a evaluar la correcta colocación.
- Si se usó endoscopio, éste puede reintroducirse al estómago para verificar la posición de la sonda.
- Después de confirmar la posición correcta, la sutura de seguridad colocada en la punta de hongo se retira jalando un solo cabo de la sutura.
- Se aplica presión externa en la pared corporal sobre el estómago para provocar la salida de aire del estómago.
- Se coloca entonces el tope externo de la sonda. En algunas ocasiones ésta zona se inflama y es necesario retirar el tope externo 24 a 48 horas después. El tope externo es suficiente para mantener la sonda en su lugar, sin embargo, se puede reforzar colocando una sutura antitensión (sutura de dedo de chino) o colocando una cinta en forma de mariposa y suturando a la piel

- Se aplica un ungüento antimicrobiano en la zona de salida de la sonda y se coloca una gasa para cubrir el sitio de salida. Un vendaje ligero se coloca dejando una porción de la sonda de 2 o 3cm por fuera disponible para alimentación. Debe asegurarse de no enrollar el tubo en el vendaje.
- El vendaje se cambia después de 24horas y después conforme sea necesario.
- De ser necesario, en animales que se lamen o muerden la zona de inserción, será necesario colocar collar isabelino para evitar la posible destrucción o remoción de la sonda.
- Después de colocar la sonda no debe comenzarse la alimentación hasta después de 24 horas. (1,3,11,26,24)

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Si el problema primario requiere de una intervención quirúrgica puede utilizarse otra técnica. Sus indicaciones específicas incluyen pacientes obesos y obstrucciones esofágicas. La principal ventaja de ésta técnica es que puede realizarse gastropexia a la vez.

Para ésta técnica puede usarse una sonda uretral de Foley con punta inflable. El único problema de éstas sondas es que el jugo gástrico las disuelve en 5 a 7 días.

También pueden usarse sondas de Pezzer que son más resistentes a los ácidos gástricos.

Técnica.

La técnica puede realizarse por línea media o por el flanco izquierdo.

- Se prepara quirúrgicamente la región paracostal izquierda 1 a 2cm caudal a la última costilla y 2 a 4cm por debajo de la línea ventral de los músculos epiaxiales.
- Se realiza una incisión de 3 a 5cm en piel y por disección roma se separan el músculo oblicuo externo e interno en dirección de sus fibras, así como el transversario abdominal y peritoneo son incididos.
- La localización de la zona de inserción se facilita al insuflar el estómago con aire con una sonda orogástrica(10-15ml de aire/Kg. de peso).
- Se localiza la curvatura mayor del estómago y se retrae a través de la incisión con pinzas de Allis o fórceps Babcock.

- El estómago es examinado para identificar el aspecto lateral izquierdo del cuerpo estomacal y el aspecto caudal del fondo para el sitio de ostomía.
- Se saca el estómago por la incisión y se fija a la pared abdominal con dos puntos de sutura simples en la capa seromuscular a la altura de las horas del reloj 12 y 6.
- Se colocan dos suturas en bolsa de tabaco o jareta concéntricas con nylon 2-0 abarcando todas las capas del estómago.
- Se realiza una incisión en medio de éstas suturas, se inserta la sonda en el estómago y las suturas en jareta se ajustan y anudan, si se utiliza sonda de Foley el globo se infla.
- Una capa de omento se coloca alrededor del sitio de ostomía entre el estómago y la pared corporal para prevenir derrame de contenido gástrico. Se hace una tracción gentil en la sonda para colocar el estómago cerca de la pared corporal.
- Se realiza una gastropexia suturando el estómago a la pared corporal con puntos simples interrumpidos o surgete continuo simple con nylon o polipropileno 2-0.
- La sonda puede salir a través de la incisión inicial. La pared abdominal se cierra rutinariamente.
- La sonda se fija a la piel con una sutura antitensión como dedo de chino o con ayuda de una mariposa de tela adhesiva que luego se sutura a la piel. (1,3,21)

9.3 CUIDADOS DE LA SONDA

- Después de colocarla, debe lavarse con una pequeña cantidad de agua y debe taparse.
- La zona de salida, debe observarse diariamente para verificar signos de enrojecimiento, dolor, inflamación, exudado o migración de la sonda. Si alguno de éstos se encuentra, el sitio debe inspeccionarse por posible formación de absceso subcutáneo.
- El sitio de salida de la sonda puede limpiarse diariamente con algodón humedecido con agua tibia o peróxido de hidrógeno y cubriendo con unguento antibiótico.
- Después de cada comida, la sonda debe irrigarse con 2 a 6ml de agua tibia y volverse a tapar para evitar obstrucciones o derrame de contenido estomacal

- Si el tubo comienza a obstruirse, puede irrigarse con jugo de arándano bajo presión (además éste jugo tiene propiedades que limitan la traslocación bacteriana), bebida de cola suave o agua carbonatada. (5,11,19,21,23)
- La localización de la sonda puede verificarse si antes de cada uso se aspira una pequeña cantidad de jugo gástrico. (11,12,14,16)

9.4 INDICACIONES PARA ELEGIR LA TÉCNICA ENDOSCÓPICA O NO ENDOSCÓPICA.

La técnica endoscópica puede ser seleccionada en pacientes en los que se sospecha de enfermedad esofágica, estomacal o duodenal, pues el endoscopio permite la visualización y documentación del tamaño, localización y naturaleza de lesiones mucosales. Otra ventaja es que permite la visualización de la localización de la sonda con respecto al píloro y así evitar obstrucciones. Además influye la disponibilidad del equipo.

Las técnicas no endoscópicas puede usarse en animales que no requieren endoscopia como parte del trabajo diagnóstico. Los materiales son económicos. Debe tenerse extrema precaución cuando se use ésta técnica en perros de más de 20kg pues se requiere experiencia. La inexperiencia puede resultar en colocación de la sonda en el cardias a través del ligamento gastroesplénico muy cerca de la arteria esplénica y/o entrapamiento del bazo craneal a la sonda. Practicar en cadáveres es esencial hasta familiarizarse con la anatomía pertinente. (12,24)

9.5 REEMPLAZO DE SONDA DE GASTROSTOMIA

Después de que se realiza la colocación de una sonda de gastrostomía, la sonda puede funcionar mal o ser removida prematuramente por el paciente, por lo que se requiere reemplazarla.

Si la sonda es removida antes de 10 días de colocada (antes de formarse un tracto gastrocutáneo) debe realizarse un procedimiento endoscópico para evaluar la mucosa gástrica y verificar la posición correcta de la sonda de reemplazo. Si la sonda es removida una vez que el tracto gastrocutáneo ha sanado puede reemplazarse la sonda original con una sonda con punta inflable ó con un dispositivo discreto de gastrostomía. Ninguno requiere endoscopio para su colocación. El "botón" de gastrostomía es un dispositivo de silicón



flexible, pequeño que trae un domo como hongo al final y dos pequeñas alas en el otro extremo que va a salir por fuera de la pared abdominal. Una vía con válvula antireflujo previene el reflujo del contenido gástrico a través del tope del tubo.

Hay dos tipos de éstos dispositivos: obturado y no obturado. El obturado tiene una punta de hongo que puede estrecharse para colocarlo en el estómago usando un introductor especial.

El no obturado trabaja como una sonda Foley y no requiere ser forzado para entrar al estoma de gastrostomía. Para alimentar al paciente se quita el tapón plástico y se instala un adaptador para llevar la fuente de alimentación. Estos dispositivos no interfieren con la actividad diaria de la mascota. (21,33)

9.6 REMOCIÓN DE LA SONDA

La sonda debe removerse sólo cuando el animal consuma suficiente alimento para cubrir sus requerimientos nutricionales. Las sondas de gastrostomía deben permanecer por un mínimo de 5 a 7 días antes de removerlos para asegurar que la serosa gástrica se adhiera al peritoneo parietal. Los pacientes que reciben terapia inmunosupresiva o muy debilitados requerirán más de 10 días para formar el sello peritoneal.

Antes de removerlo, infusionar con agua la sonda. El tubo es liberado de su sutura de fijación. Puede realizarse colocando al animal en recumbencia lateral derecha. Se ejerce presión en la sonda jalándola mientras se aplica contrapresión alrededor del sitio de salida de la piel.

Alternativamente, la sonda puede removerse al pasar un estilete dentro del lumen de la sonda, esto achata o colapsa la punta de hongo y así podrá retraerse la sonda completa traccionando a través de la piel. El animal debe sedarse para éste procedimiento.

Otra forma, es cortarse la sonda con tijeras en la base que contacte con la piel. La punta de la sonda, es forzada a que caiga en el lumen estomacal usando un aplicador para empujarlo. La punta y el tope interno migarán a través del tracto gastrointestinal y se defecará en las siguientes 36 a 48 horas. En animales o gatos pequeños la punta de la sonda y el tope pueden ser removidos endoscópicamente.

No se debe alimentar al animal hasta después de 12 horas de removida la sonda. Se aplica unguento con yodopovidona en la fistula formada por la remoción de la sonda y un vendaje ligero se coloca por 12 horas. Posteriormente la fistula deberá limpiarse diariamente con solución antiséptica hasta que granule y epitalice completamente, normalmente, esto ocurre en 10 a 14 días. Puede haber una mínima descarga a través de la fistula. (11,12,21,24,26,34).

9.7 INDICACIONES

- Pacientes con tracto gastrointestinal funcional a partir del estómago.
- Inhabilidad para usar un acceso más proximal del tracto gastrointestinal.
- Trauma de cabeza y cuello.
- Cirugía de cabeza y cuello.
- Neoplasias orofaríngeas.
- Fracturas mandibulares y maxilares.
- Disfagia.
- Enfermedad esofágica.
- Lipidosis hepática.
- Pacientes dañados neurológicamente.
- Miopatía generalizada.
- Falla renal crónica.
- Anorexia inexplicable.
- Pacientes que serán alimentados por largo tiempo en casa.
- Pacientes en los que se requiere evitar el paso por faringe u esófago.
- Cirugía reconstructiva oral.
- Masas o cuerpos extraños esofágicos.
- Su uso debe reservarse para pacientes que requieran soporte nutricional a largo plazo, por lo que no se recomienda en pacientes que retornaran a su consumo normal el 2 semanas.

9.8 CONTRAINDICACIONES

- Pacientes con enfermedad gástrica primaria(gastritis, ulceración gástrica, neoplasia gástrica).
- Enfermedades que causen vómito persistente.
- Obstrucción del fluido gástrico funcional o mecánico.
- Paresis gástrica.
- Mega esófago, pues éstos pacientes deben ser alimentados a un nivel por debajo del piloro para disminuir el riesgo de neumonía por aspiración.
- Ascitis, adhesiones y lesiones que ocupan espacio y no permiten que el estómago sea adosado a la pared corporal.
- Inmunosupresión (Ej: en gatos positivos a leucemia pueden surgir problemas como dehiscencia del sitio de salida del tubo con subsiguiente peritonitis).
- Trauma esofágico o estenosis esofágica por que pueden predisponer a perforación esofágica durante el pasaje del aplicador.
- Animales con disminución del estado mental pues aún hay el riesgo de neumonía por aspiración.
- Pacientes en los que la enfermedad subyacente contraindica la anestesia general.
- Enfermedad inflamatoria gastrointestinal.
- Pancreatitis.
- Peritonitis.
- Desórdenes de la coagulación.

9.9 COMPLICACIONES

- Infección del sitio del estoma.
- Migración de la sonda con dehiscencia del sitio de ostomía.
- Si la sonda no se fija a la piel de forma segura, la punta puede migrar dentro del piloro y causar obstrucción parcial o completa.
- Peritonitis local o difusa.
- Enfisema subcutáneo.
- Hemorragia.

- Vómito causado por sobrealimentación o colocación de la sonda cerca del píloro provocando obstrucción del vaciado gástrico.
- Desalojo prematuro del tubo con peritonitis subsiguiente.
- Necrosis de la piel debido a la presión de los topes de seguridad.
- Remoción del tubo por el paciente.
- Laceración esplénica.
- Excesivo tejido de granulación en el sitio de salida de la sonda.
- Distensión estomacal con aire.
- Gastritis.
- Diarrea.
- Retardo del vaciado gástrico.
- Neumonía por aspiración en pacientes con estado mental disminuido y pacientes con enfermedad esofágica.
- Neumoperitoneo por colocación anormal y retroneumoperitoneo (1,3,4,5,7,10,11,12,13,14,15,22,24,25,26,29,30,34)

10. SONDA DE ENTEROSTOMÍA (YEYUNOSTOMÍA)

Esta técnica es otra opción para alimentación enteral, especialmente en pacientes que tienen que someterse a cirugía abdominal, y que tengan trastornos en los cuales la alimentación oral o con sonda de gastrostomía puede o será impedida.

Su principal desventaja es la necesidad de colocación quirúrgica y la necesidad de fórmulas líquidas de alimentación debido al pequeño diámetro de la sonda.

Sus ventajas incluyen que previenen el reflujo duodeno gástrico, regurgitación y aspiración. Deben permanecer colocadas durante 10 días antes de intentar su remoción.

10.1 TÉCNICA DE COLOCACIÓN

a) Equipo necesario.

- Sonda de alimentación de polivinilo (sonda de alimentación de infante o sonda de poliuretano 6F de 91cm).

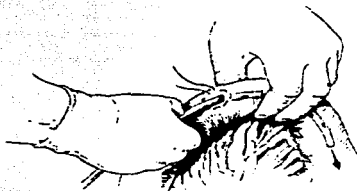
- Material estéril para cirugía general
- 2 agujas hipodérmicas 10G
- Material para vendaje
- Sutura 3-0 nylon o PDS.

b) Restricción y posición.

Se anestesia al paciente y se coloca en recumbencia dorsal

c) Técnica.

- La piel se preparada asépticamente para cirugía en la región ventral y la superficie ventrolateral derecha.
- Se realiza incisión en línea media y se elige la porción de intestino en la cuál se introducirá la sonda (yeyuno proximal).
- Identificar la dirección normal del fluido de la ingesta (oral a aboral).
- Se coloca una sutura nylon 3-0 en forma de jareta en el borde antimesentérico.
- En el centro de la jareta, se introduce la aguja 10G con el bisel hacia arriba por debajo de la serosa intestinal 1 a 2 cm para después introducirla en el lumen intestinal.
- La sonda es introducida en el lumen creado y es avanzada primero a través del túnel creado con la aguja y luego a través de la enterostomía de 20 a 30cm aboralmente dentro del intestino.



- La aguja se retira gentilmente del sitio de la enterostomía
- La sutura en forma de jareta se aprieta y se anuda

El túnel que se realiza en la subserosa minimiza el riesgo de que salga contenido del intestino a la cavidad abdominal.

- Otra aguja 10G se introduce a través de la pared abdominal del lado derecho previamente prepara, entonces la sonda se pasa por el bisel de la aguja para ser exteriorizada.
- El intestino se fija a la pared abdominal con 4 a 6 puntos de sutura simples que pasan la submucosa y la fascia abdominal.
- La sonda se sutura a la piel con una sutura antitensión (forma de dedo de chino) o con una mariposa de tela adhesiva suturada a la piel.
- El sitio de salida de la piel se cubre con un vendaje abdominal, el cual se cambia cada vez que se considere necesario.

El paciente puede alimentarse inmediatamente después de colocar la sonda. Esta debe irrigarse rutinariamente después de cada alimentación o cada 6 horas para prevenir que se obstruya, si esto ocurre, se irriga con agua tibia o enzimas pancreáticas.

Otra técnica es la siguiente:

- Realizar una incisión de celiotomía.
- Pasar la sonda de alimentación dentro de la cavidad abdominal a través de una pequeña incisión de 2 a 3mm hecha en la pared abdominal derecha o izquierda.
- Seleccionar un segmento de yeyuno proximal, identificando el fluido de la ingesta (oral a aboral) y asegurarse de que el segmento seleccionado pueda movilizarse hacia la incisión de entrada de la sonda por la pared abdominal.
- Realizar una incisión linear de 1 a 1.5cm a través de las capas serosa y muscular del borde antimesentérico.
- Con una aguja hipodérmica 10G o la punta de la navaja del bisturí entrar al lumen del yeyuno en la posición más aboral de la incisión.
- Colocar la parte más distal de la sonda a través de la incisión y pasar 25 a 30cm aboralmente en el lumen yeyunal.
- Colocar la porción de la sonda que sale del lumen yeyunal sobre la incisión seromuscular y suturar la sonda con 3 o 4 suturas Cushing interrumpidas con nylon 4-0, creando un túnel al invertir la capa seromuscular sobre la sonda.

- Realizar una yeyunopexia en el sitio de salida de la sonda de la pared abdominal con 4 o 5 suturas simples interrumpidas, para esto puede interponerse omento entre el yeyuno y la pared corporal.
- La sonda que queda por fuera de la pared corporal se asegura a la piel usando una sutura de dedo de chino y se cubre con un vendaje para evitar remoción prematura por el paciente o dueño.

La sonda debe permanecer por lo menos 5 a 7 días para permitir la adherencia del intestino a la pared abdominal.

Para remover la sonda, se cortan las suturas externas y se retira la sonda, lo cual no causa dolor ni molestias al paciente.

10.2 TÉCNICA DE GASTROYEYUNOSTOMÍA.

Una técnica para colocar una sonda de gastroyeyunostomía ha sido descrita y hay reportes de su uso con éxito en un gato con pancreatitis(13). Aunque la nutrición parenteral total ha sido usada en gatos con pancreatitis aguda tiene la desventaja de promover la acumulación de triglicéridos hepáticos, intolerancia a glucosa, se requiere la administración de insulina y los riesgos que conlleva la colocación del catéter venoso central, así como su alto costo. La alimentación por yeyunostomía tiene la ventaja sobre ésta de mantener el grosor de la mucosa intestinal y la integridad de la barrera mucosal.

Esta técnica se realiza pasando la sonda a través de una sonda de gastrostomía a la cual se le remueve la punta de hongo y pasando a través de ella la sonda yeyunal con ayuda de un endoscopio(sonda 8F y 94cmde largo), la sonda se pasa transpilóricamente a través del duodeno. Aunque la naturaleza transpilórica de la sonda puede alterar la función del esfínter pilórico.

10.3 TÉCNICA DE YEYUNOSTOMÍA PERCUTÁNEA.

Otra técnica es la colocación de la sonda de yeyunostomía percutánea para evitar las complicaciones asociadas con el pase transpilórico.

La técnica consiste en avanzar un endoscopio dentro del lumen intestinal y transluminar la pared abdominal adyacente al asa intestinal elegida. Con una aguja hipodérmica se cánula el duodeno o yeyuno y una sutura de nylon se pasa a través de la aguja.

El nylon se toma con fórceps de biopsia y se saca a través de la boca. La sonda de alimentación con punta de hongo es atada a el nylon y el procedimiento se completa en forma idéntica a la técnica de gastrostomía percutánea endoscópica.(21)

Otra técnica de colocación de una sonda de duodenostomía en el flanco derecho bajo sedación y anestesia local ha sido descrita, pero, el principio es exactamente el mismo que la de yeyunostomía. Su principal justificación es que el depositar el alimento en duodeno aumenta la cantidad de yeyuno disponible para la absorción de nutrientes.(17)

10.4 INDICACIONES

- Cualquier paciente bajo cirugía oral, faríngea, esofágica, gástrica, pancreática, duodenal o de tracto biliar siempre y cuando el intestino distal se encuentre intacto.
- Obstrucción del fluido gástrico.
- Gastroparesis.
- Pancreatitis, pues minimiza la estimulación de secreciones pancreáticas.
- Enfermedad gástrica.
- Aspiración.
- Obstrucción intestinal proximal.
- Vómito que impida la alimentación en sitios más proximales.

10.5 CONTRAINDICACIONES

- Obstrucción intestinal distal.
- Diarrea persistente.
- Ileo adinámico de intestino delgado.

10.6 COMPLICACIONES

- **Infección del sitio de ostomía.**
- **Dehiscencia.**
- **Peritonitis localizada o generalizada.**
- **Remoción prematura de la sonda.**
- **Perforación yeyunal inducida por la sonda.**
- **Derrame peritoneal.**
- **Derrame subcutáneo.**
- **Diarrea.**
- **Hemorragia excesiva.**
- **Vómito.**
- **Celulitis local alrededor del sitio de salida. (1,4,21,22)**

IX. TÉCNICA DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL

Aunque muchos pacientes críticamente enfermos pueden mantenerse usando nutrición enteral, unos cuantos tienen capacidad limitada para asimilar los nutrientes administrados en el tracto gastrointestinal. Estos pacientes son seleccionados para soporte nutricional parenteral. El soporte nutricional parenteral aporta todos los nutrientes necesarios al administrarlos a través de una vena portal, central o periférica. El papel de ésta, es prevenir mayor deterioro del estado nutricional mientras el animal puede alimentarse vía enteral.

Debe tenerse en cuenta, que siempre la vía de nutrición enteral debe preferirse a la parenteral, pues la falta de nutrientes en el aparato gastrointestinal conduce a atrofia intestinal, baja regulación de sistemas enzimáticos digestivos, atrofia pancreática y colestasis. Como resultado, la habilidad del intestino para absorber y digerir nutrientes disminuye significativamente. La nutrición enteral, pero no la parenteral, previene, alivia o revierten esas condiciones.

La nutrición enteral debe considerarse como la forma más importante de soporte nutricional, ya sea por consumo voluntario, alimentación forzada o por el uso de tubos de alimentación. Sin embargo, no todos los pacientes toleran estas formas de nutrición o no pueden usarse en éstos, pues cuando se intenta en pacientes con tracto gastrointestinal disfuncional puede resultar náusea, vómito y diarrea. Un paciente con una enfermedad subyacente que produce vómito frecuente o diarrea severa, no tolerará la nutrición enteral completa. Además la liberación de grandes volúmenes de nutrientes dentro del tracto gastrointestinal en pacientes con un nivel de conciencia disminuido puede ser peligroso debido a la posibilidad de regurgitación y aspiración.

Las desventajas de éste método de nutrición incluyen la necesidad de utilizar productos caros, asepsis meticulosa en la preparación y administración de los productos y personal experimentado para realizarla. Es un procedimiento costoso, que consume tiempo y que no previene la pérdida de masa yeyunal.

9.1 INDICACIONES

En general pacientes en los que restringir el consumo enteral de nutrientes permitirá la resolución de la enfermedad.

- Pacientes en los que el tracto gastrointestinal no es funcional.
- Cualquier animal en el que se anticipe inhabilidad para absorber nutrientes enteralmente.

Las indicaciones específicas para soporte nutricional parenteral incluyen:

- Pancreatitis.
- Hepatitis.
- Obstrucción intestinal.
- Mala absorción.
- Vómito intratable.
- Resección masiva de intestino delgado.
- Incapacidad para ingerir, digerir y absorber nutrientes del tracto gastrointestinal.
- Diarrea incontrolable como en cachorros con enteritis parvoviral.
- Íleo.
- Condiciones neumológicas selectas.
- En general cualquier situación clínica que requiera reposo intestinal completo.
- Pacientes comatosos.
- Pacientes en los que la enfermedad subyacente prohíbe la anestesia general para colocar sonda de alimentación enteral.
- Pacientes con motilidad esofágica e intestinal insuficiente en las que se incrementa el riesgo de neumonía por aspiración al dar soporte nutricional enteral.

9.2 SELECCIÓN DEL PACIENTE.

Se requiere evaluar el sistema gastrointestinal para elegir el mejor método de soporte nutricional. Por ejemplo, causas de anorexia prolongada con signos clínicos de enfermedad del tracto gastrointestinal serán mejor soportados vía parenteral.

Esta evaluación puede realizarse a través de la historia clínica, examinación física, datos de laboratorio y diagnóstico.

Pacientes en los que se encuentre tracto gastrointestinal no funcional o aquellos que requieran reposo gastrointestinal completo para recuperarse requerirán liberación de nutrientes parenteralmente. También debe considerarse en cualquier animal en el que se anticipe inhabilidad para absorber nutrientes enteralmente por más de 3 días.

Por otra parte, se requiere una buena comunicación entre el propietario y el médico al explicar al propietario la finalidad, costos y limitaciones de la nutrición parenteral antes de iniciarla, pues ésta es costosa y puede sobrepasar las limitaciones financieras del propietario.

9.3 SOLUCIONES PARA NUTRICIÓN PARENTERAL.

Los tres componente básicos de la nutrición parenteral son dextrosa, aminoácidos y lípidos.

La dextrosa es la mayor fuente de calorías de éste tipo de nutrición, pero hiperglicemia e hiperosmolaridad pueden ocurrir. Es el componente menos caro y es disponible en concentraciones de 2.5 a 70.5 con osmolaridades de 505 a 3535mOsm/L y contenido calórico de 85 a 289kcal/L, con pH ácido. Por lo tanto estas soluciones deben administrarse por una vena central.

Las soluciones de aminoácidos son disponibles en concentraciones de 3 a 15% con osmolaridades de 405 a 1388 mOsm/L y con o sin electrolitos. Estas son la fuente de proteína y nitrógeno. Contienen aminoácidos que son considerados 100% utilizables. Las soluciones de éste tipo al 8.5% o más son consideradas hipertónicas y también debe administrarse por una vena central pues pueden causar flebitis, tromboflebitis y lisis de eritrocitos.

Las emulsiones de lípidos son una fuente concentrada de energía, son isotónicas y pueden administrarse por venas periféricas. Las hay en concentraciones de 10 ó 20% con 1.1 y 2 Kcal./ml. No siempre son necesarias en nutrición parenteral pero aportan un sustrato de energía mixto (dextrosa y lípidos).

Las emulsiones lipídicas incluyen ácidos grasos esenciales como el linoleico, oleico, palmítico o esteárico, pero no contienen ácido araquidónico, el cual es un ácido graso esencial en el gato.

Su uso es contraindicado en el caso de hiperlipidemia patológica o condiciones como pancreatitis en las que se disminuya la depuración de lípidos. Estas soluciones parecen inducir trombosis cuando se administran por vena yugular.

Preparaciones multivitaminicas generalmente proveen las vitaminas solubles en agua y grasa con excepción de vitaminas A, E, D y K que deben administrarse subcutáneamente como inyección de depósito semanalmente. Preparaciones con vitaminas del complejo B para administración intravenosa se administran diariamente pues las vitaminas hidrosolubles no se almacenan en el cuerpo y debe ser suplementadas diariamente en cualquier paciente anoréxico que recibe terapia de fluidos.

Elementos traza como el zinc, hierro, cobre, cromo, magnesio, cobalto y yodo no se adicionan rutinariamente hasta después de 1 ó 2 semanas de nutrición parenteral.

Adición de potasio puede requerirse para pacientes con pérdidas renales altas, diarrea o vómito. (23,25,32)

El prototipo de solución para nutrición parenteral consiste de 50% de dextrosa, 8.5 a 10% de aminoácidos con electrolitos, 20% de lípidos y vitaminas y minerales. La cantidad de cada componente, depende de la enfermedad subyacente del paciente y su estado nutricional

La nutrición parenteral parcial contiene únicamente aminoácidos con electrolitos y se utiliza en cachorros con enteritis parvoviral que son aún muy pequeños para aceptar fácilmente un catéter venoso central. Estas soluciones ayudan a minimizar la malnutrición proteica. También se utiliza temporalmente en pacientes con malabsorción intestinal severa como suplemento de nutrición enteral.(20)

9.4 PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES.

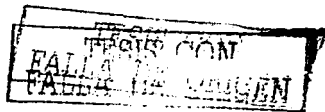
Hay varios métodos dependiendo del equipo disponible. El primero utiliza una jeringa o método de bomba que libera soluciones a una bolsa estéril. La asepsia es esencial en cualquier método, pues son soluciones que se administrarán vía endovenosa.

El primer método se hace en un ambiente limpio, usando técnicos asépticos. Los productos parenterales individuales (dextrosa, aminoácidos y lípidos) se succionan de sus respectivas bolsas y se transfieren a una bolsa vacía estéril de fluidos. Este método no es muy recomendable pues consume tiempo y el riesgo de contaminación microbiana con cada transferencia es alto.

El otro método consiste en una bolsa "todo en uno" que contiene tres sets que trasladan las soluciones a una bolsa estéril, éste método es más práctico y seguro.

Algunos principios deben seguirse al prepararlas. Las emulsiones lipídicas no debe mezclarse directamente con la solución de dextrosa pues se precipitan y se rompe la emulsión. Una buena memoria ayuda a preparar estas soluciones en orden alfabético, primero aminoácidos con dextrosa y finalmente se mezcla ésta con los lípidos.

Las soluciones parenterales deben usarse inmediatamente, pero pueden ser refrigeradas de forma segura hasta por dos semanas.(23.32)



9.5 TÉCNICA DE COLOCACIÓN DEL CATÉTER

a) Catéter.

Los catéteres que se usan son dispositivos largos de 22.9 a 91.3cm. Los catéteres de 20.3 a 30.5cm de longitud diseñados para uso humano se llaman catéteres intermedios y su localización en una vena superficial permitirá la cateterización de venas profundas.

Estos se insertan generalmente en la vena yugular externa o en la vena safena de los animales de compañía, permitiendo una colocación precisa de la punta del catéter dentro de la luz de una vena central grande a través de una aguja.

Los hay de muchos materiales como el tetrafluoetileno (TFE Teflón), el fluoretilenpropileno (FEP Teflón), el poliuretano, el cloruro de polivinilo (CPV), el polietileno, el elastómero de silicón y el polipropileno. Aunque todos son químicamente inertes, la presencia de plásticos residuales y agentes estabilizantes probablemente contribuye al desarrollo de flebitis.

La primer elección es un catéter de elastómero de silicón pues es el más inerte de éstos, mientras que el CPV, el polipropileno y el polietileno son los más reactivos. El teflón y los poliéster es de poliuretano son similares al silicón. Su costo es el doble de los catéter de teflón comúnmente usados, pero tiene ventajas como ser radiopaco, flexible y no reactivo con los tejidos corporales y fluidos. Para gatos uno de poliuretano puede ser más conveniente L-Cath (Travenol). En general, el material más rígido es más fácil de controlar durante la inserción. El elastómero de silicona es tan flexible que necesita insertarse temporalmente sobre una guía rígida.

La técnica debe realizarse apegada a los estrictos principios de asepsia, esto disminuirá las complicaciones sépticas asociadas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El catéter puede ser insertado percutáneamente en la vena yugular externa con la punta localizada en la vena cava craneal. Alternativamente, un catéter de silicón largo puede pasarse por la vena cava caudal a través de la vena safena lateral en perros de más de 10kg.

La inserción del catéter por un operador experimentado reduce al mínimo las complicaciones sépticas y mecánicas.

El sitio de venopunción es vendado de acuerdo a las técnicas estándar para prevenir desplazamiento del catéter y contaminación microbiana.

b) Equipo necesario

- Guantes de exploración de látex limpios(2 pares)
- Lidocaína al 2%
- Solución aséptica
- Algodón
- Nylon monofilamento 00 ó 000
- Porta agujas
- Tijeras de sutura
- Aguja calibre 22
- Rollo de tela blanca porosa de 2.5cm
- Rollo de algodón de tamaño adecuado dependiendo del paciente
- Gasa
- Material de vendaje elástico
- Tapón de inyección de catéter o pieza en T
- 2 jeringas con sol. Salina heparinizada de 1-SUI/ml
- Ungüento de povidona yodada
- Tubo de adhesivo de cianocrilato Superglue(opcional)
- Cinta adhesiva

- Catéter para perros pequeños y gatos: 20.3cm calibre 19-22
- Catéter para perros grandes: 30.5cm calibre 19-16

c) Restricción y posición.

El paciente se coloca en recumbencia lateral, si se resiste a tumbarse lateralmente o tiene la piel gruesa o venas pequeñas y poco distensibles se colocarán sentados o en posición de esfinge. En ésta posición se sujeta al animal con sus extremidades pélvicas hacia el lado contrario al elegido para la venopunción. Esto hará que el cuello aparezca más convexo y reduce la profundidad del pliegue de la yugular.

d) Procedimiento.

Preparación de la piel.

- Rasurar el pelo en una zona amplia alrededor del cuello, asegurándose de cortar el pelo suficientemente distal a la localización del sitio de inserción de modo que la aguja no contacte con el pelo durante la inserción.
- Limpiar la zona a intervenir con solución antiséptica y aplicar anestesia local en el sitio elegido para venopunción (sólo lateral o medial con respecto a la vena). Comenzar a inyectar el anestésico tan pronto como la punta de la aguja atraviesa la epidermis y continuar inyectando a medida que la aguja va penetrando el tejido subcutáneo.
- El cirujano se lava las manos y se coloca un par de guantes. Entonces lava la zona con solución jabonosa antiséptica dejando actuar en contacto directo con la piel 2 a 3 minutos. Finalmente la solución jabonosa se aclara con bolas de algodón empapadas en alcohol.
- El ayudante eleva la cabeza y la nariz se sostiene inicialmente en una posición horizontal y hacia fuera del sitio deseado de venopunción en un ángulo de 30-45° con el plano medio. Si el paciente tiene abundante piel, sobre el cuello. la elevación de la nariz tensa la piel y facilita la identificación de la vena. Es útil experimentar con posiciones diferentes de la nariz y de la cabeza hasta que se encuentre la mas adecuada. La vena debe ser claramente visible y palpable con facilidad

- Una pequeña incisión facilita el acceso a través de la piel.
- El catéter se debe retraer totalmente hasta que no sea visible en el bisel de la aguja. El dispositivo se sostiene firmemente en el empalme de la aguja y se penetra en la herida cutánea con el bisel dirigido hacia fuera del cuello y en dirección ventral. Cuando es posible se avanza la aguja subcutáneamente paralela a la vena al menos 2cm antes de introducirla dentro de la vena.
- Un sonido característico anuncia la entrada en la vena a medida que la aguja perfora la pared vascular rígida. A menudo se observa un pequeño flujo de sangre retrogrado en el catéter.
- Se avanza el catéter a través de la aguja y dentro de la luz venosa mediante la manipulación a través de la vaina de plástico estéril.
- Si se sospecha que la venopunción se ha realizado correctamente, pero no se observa flujo retrogrado, el cirujano puede tratar de avanzar el catéter a través de la aguja. A veces resultará difícil pasar el catéter más allá de la entrada del tórax. En este caso, se debe tirar parcialmente hacia atrás del estilete separando su empalme 1cm para aumentar la flexibilidad del catéter lo suficiente como para permitir con éxito el avance. Si aún así no avanza el catéter, lo más probable es que éste no esté situado en la vena
- De ser así, el catéter y la aguja deben retirarse a la vez. No debe tirarse atrás del catéter a través de la guja hasta que no se haya quitado la aguja debido al riesgo de ruptura en el bisel de la aguja. El catéter y la aguja se inspeccionarán para comprobar si están dañados, si no es así, se puede realizar otro intento a través de la herida cutánea original.
- Se aplica la cubierta de plástico de la aguja sobre ésta. El estilete de alambre del catéter se retira mientras se sujeta firmemente el empalme del catéter y el tapón de la inyección debe colocarse rápidamente para evitar el embolismo gaseoso (la jeringa y la pieza T han sido previamente colocadas y se ha aspirado el aire dentro de la jeringa). La sangre se expulsa dentro del catéter nuevamente y éste se rellena nuevamente con solución salina heparinizada.

- Se aplica una cinta adhesiva en forma de mariposa para hacer un puente entre el empalme del catéter y el de la aguja. Si se desea se aplica cianocrilato entre el empalme del catéter y el de la aguja.
- Se aplica un "sándwich" de 2.5cm de cinta adhesiva impermeable sobre el eje longitudinal de la cubierta de la aguja, el catéter y la cinta en "mariposa". Esto proporciona un anclaje más firme para la sutura.
- Se aplican puntos de sutura muy cerca del catéter de modo que no se superponga la cinta sobre el área de inserción cuando se anude. Esto evitará la retirada accidental del catéter o la cubierta de la aguja en el sitio de salida.
- El sitio de inserción se cubre con pomada de yodopovidona y el catéter se fija suavemente al cuello con cinta adhesiva porosa, esta puede dividirse por la mitad hasta casi la mitad de su longitud, se aplica sobre el sándwich y una de las dos mitades se coloca hacia abajo y otra hacia arriba en dirección contraria ambas alrededor del cuello.
- Se coloca un vendaje con algodón y venda elástica dejando por fuera el empalme del catéter. Este se sostiene en el vendaje con una cinta adhesiva dividida por la mitad.
- El extremo de la pieza T se fija al vendaje con cinta y se etiqueta con fecha, descripción del catéter e iniciales del cirujano.
- Con el paciente en posición normal y la nariz hacia abajo, la parte anterior del vendaje se examina para comprobar la tirantez, si está demasiado apretado se corta parcialmente con tijeras.(35)

El catéter únicamente debe usarse para alimentación parenteral, no debe usarse para administrar medicamentos, tomar muestras de sangre o determinar hematocrito pues esto incrementa el riesgo de contaminación bacteriana o trombosis. El equipo debe funcionar como un sistema cerrado de la bolsa de solución a la punta del catéter. El uso de ungüento tópico con propiedades antifúngales en la piel donde penetra el catéter y todas las uniones debe ser limpiadas con solución antiséptica cuando se desconectan y antes de reconectarse

9.6 ADMINISTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES PARENTERALES

La nutrición parenteral total es mejor administrada cuando es posible vigilar al paciente las 24 horas, por lo que debe limitarse a administrarse en clínicas donde hayan cuidados de 24 horas. Las soluciones pueden liberarse por un sistema de alimentación por gravedad o con una bomba de infusión (Flo-Gard 6000 Baxter Healthcare Corp.).

Los administración de éstas soluciones inicialmente es dando el 50% del requerimiento total las primeras 12 horas. Durante este tiempo el paciente debe monitorearse para detectar hiperglicemia, hiperlipidemia y azotemia. Si ninguna de éstas complicaciones se desarrolla, puede administrarse el requerimiento total. Posteriormente, el requerimiento es liberado en un periodo de 24 horas.

La liberación de soluciones parenterales puede completarse en un ciclo de 8 a 15 horas, ésta estimula más el patrón de alimentación normal que un patrón de alimentación continua. Por lo tanto, es posible proveer el soporte parenteral durante horas de trabajo regulares o extendidas para terminar en la noche y reiniciar al siguiente día.

El término "hiperalimentación" se aplica cuando se excede la administración de las necesidades calóricas, para promover el anabolismo, pero esto acarrea grandes riesgos de complicaciones como esteatosis hepática, hepatomegalia, hiperbilirubinemia, elevados niveles de fosfatasa alcalina y enzimas transaminasa hepáticas y aumento en el índice de ventilación que puede provocar acidosis metabólica. En gatos debe evitarse pues son particularmente sensibles a hiperalimentación y puede ocurrir intolerancia a la glucosa, lipidosis e hiperamonemia. (23,32)

9.7 MONITOREO DEL PACIENTE

Un estricto monitoreo debe realizarse en el paciente. Diariamente evaluar peso corporal, hematocrito, proteínas plasmáticas y glucosa cada 4 horas.

Cada 48 horas electrolitos séricos, nitrógeno de urea sanguíneo y creatinina. Cada una a dos semanas un perfil bioquímica y conteo sanguíneo completo. ((20,29)

9.8 COMPLICACIONES

Las complicaciones que pueden surgir son divididas en tres tipos: infecciosas, metabólicas y mecánicas.

Infecciosas.

El problema más común asociado con el catéter es sepsis causada por bacterias y/o hongos introducidos por el catéter o la solución parenteral. Los hallazgos en el paciente son fiebre, leucocitosis y glucosuria. Estos signos se desarrollan después de la colocación del catéter y persisten por más de 24 horas sin razón clínica aparente como: peritonitis, heridas infectadas, infección del tracto urinario, etc. Esto es indicativo para remover el catéter. La punta del catéter puede cultivarse si se sospecha de sepsis relacionada al catéter.

Otra posible fuente de infección es a través de traslocación bacteriana intestinal, pues la barrera mucosal intestinal se compromete después de ayuno de más de tres días, llevando a deterioro de entericitos y disminución en la inmunidad gastrointestinal.

Metabólicas.

Esta categoría de complicaciones resulta de la administración parenteral de las soluciones o de la capacidad metabólica limitada del paciente.

Hiperglicemia.

Intolerancia a la glucosa ocurre en raras ocasiones en perros, a menos que hayan causa predisponentes como enfermedad pancreática o hiperadrenocorticismismo, pero si se ve comúnmente en gatos sin ningún proceso de enfermedad. Una explicación puede ser la susceptibilidad de ésta especie a hiperglicemia inducida por estrés. Si ésta no se corrige, puede llevar a deshidratación por diuresis osmótica, desarrollo de hiperglicemia y coma

hiperosmolar. Las soluciones que contienen dextrosa incrementan la producción endógena de insulina, pero si ocurre hiperglicemia deben administrarse dosis bajas de insulina.

Azotemia.

Los pacientes con enfermedad renal o hepática son menos tolerantes al exceso de proteína que otros pacientes. Se estima que los requerimientos proteicos para esos pacientes es de 3g/100kcal. La cantidad de proteína en la solución parenteral es ajustada en cada caso.

Toxicidad por amonio.

Los productos del metabolismo proteico (urea y amonio) deben monitorearse frecuentemente en estos pacientes y si hay complicaciones, éstas pueden controlarse al disminuir la concentración y/o tasa de administración de aminoácidos.

Anormalidades hepáticas reversibles y trombocitopenia han sido reportadas en gatos clínicamente normales después de 2 semanas de nutrición parenteral. Sin embargo es poco probable que la duración de la nutrición parenteral exceda 2 semanas en muchas situaciones clínicas.

Hipoglucemia de rebote cuando se discontinúa abruptamente la nutrición parenteral.

Hipertrigliceridemia.

Pacientes hiperlipémicos no debe recibir emulsiones de lípidos. Lipemia moderada se espera por 1 a 2 días después de iniciada la nutrición parenteral con lípidos, pero si ésta persiste o la concentración de triglicéridos es muy elevada después de 3 días las calorías que proveen los lípidos son reemplazadas parcialmente por dextrosa. La heparina intravenosa ha mostrado estimular la depuración de triglicéridos séricos pero produce incrementos equivalentes de ácidos grasos y glicerol sérico. La toxicidad a ácidos grasos

libres se ha asociado con complicaciones pulmonares, inmunológicas, hematológicas y cardiovasculares con la infusión de emulsiones altas en grasa. Por lo tanto, no se recomienda administrar heparina rutinariamente para depurar lípidos séricos.

Los pacientes diabéticos pueden requerir soluciones que contengan más lípidos (60 a 90% de calorías totales) y menos glucosa (10 a 40% de calorías totales).

Desbalances electrolíticos.

Hipocalemia e hipofosfatemia. Principalmente debido a que la glucosa y la insulina promueven el transporte intracelular de ambos (potasio y fosfatos).

Hiponatremia.

Hipomagnesemia.

Complicaciones mecánicas.

Mal posición del catéter. Catéter venoso central colocado fuera de la vena.

Desalojo del catéter.

Desconexión o ruptura de la línea.

Oclusión del catéter.

Inhabilidad para recateterizar.

Tromboflebitis, tromboembolismo, edema o celulitis en el sitio de inserción del catéter.

El reconocimiento temprano de cualquier complicación relacionada al catéter es esencial para su corrección exitosa.(23,32)

X. PLAN DE APOYO NUTRICIONAL

10.1 CALCULO DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

El primer paso es corregir los desbalances de líquidos y electrolitos, después calcular los requerimientos calóricos del paciente por día. Para esto, se calculan los requerimientos de energía en reposo y de ser necesario se multiplican por un factor de requerimiento energético en pacientes enfermos.

El requerimiento energético basal (REB) se calcula para un paciente que descansa tranquilamente en un ambiente con temperatura neutra y en estado posterior a la absorción.

Perros:

De <2kg o mayor a 45kg $REB = 70 \times \text{peso(Kg.)} \times 0.75 = \text{Kcal./día}$

>2kg y <45kg $REB = 30 \times \text{peso(Kg.)} + 70 = \text{Kcal./día}$

Gatos:

<2kg $REB = 70 \times \text{peso(Kg.)} \times 0.75$

>2kg $REB = 60 \times \text{peso(Kg.)} \div 70 \times \text{peso(Kg.)} \times 0.75$

Cálculo de requerimiento energético en enfermedad. (REE)

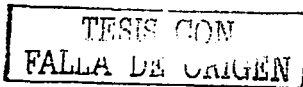
$REE = RER \times \text{factor de enfermedad} = \text{Kcal./día}$

Factores de enfermedad:

Reposo en jaula:	1.1 -1.25
Traumatismo / cáncer:	1.35-1.5
Cáncer:	1.35-1.5
Quemaduras / trauma craneal:	1.7-2.0
Sepsis:	1.5-1.7
Post-quirúrgico:	1.25-1.35

Cálculo de requerimientos proteínicos(RP)

RP mantenimiento;



Perros: 5-7.5g/100kcal/día Gatos: 6-9g/100kcal/día

RP en enfermedad renal o hepática:

Perros: <3g/100kcal/día

Gatos: <4g/100kcal/día

$RP = RP(g/100kcal/día) \times REE(Kcal./día) \text{ entre } 100 = g/día.$

Cálculo del volumen de la dieta.

$Volumen REE(Kcal./día) / \text{Densidad calórica de la dieta}(Kcal./ml) = ml/día.$

Cálculo de requerimiento de agua para mantenimiento.

Los perros y los gatos requieren de 40 a 80ml de agua por kilogramo de peso para mantenimiento diariamente.

Agua para mantenimiento 40-80ml/Kg./día = ml/día.

Agua de mantenimiento(ml/día) – Vol. De agua de la dieta(ml/día) = ml/día de agua suplementaria.

10.2 SELECCIÓN DE LA DIETA

Una vez que la vía de alimentación para soporte nutricional se estableció, debe elegirse el tipo de dieta a administrar.

El tipo de fórmula para alimentar, depende de la ruta de alimentación seleccionada, estado funcional del aparato gastrointestinal, requerimientos nutricionales del paciente, disponibilidad y costo del producto así como experiencia del clínico en su uso.

La dieta ideal para alimentación por sonda es bien tolerada, fácil de absorber y completa. además de barata, fácil de usar y no soporta el rápido crecimiento bacteriano. Los productos calóricamente densos son preferidos para reducir el volumen necesario a administrar al animal y cubrir sus requerimientos nutricionales, pues no debe sobrepasarse la capacidad estomacal que en perros es de 90ml/Kg. de peso y en gatos 45ml/Kg. de peso (5) Por otra parte, si se utilizan productos de alta densidad calórica sin fluidos adicionales puede ocurrir deshidratación.

Los productos de alimentación enteral se clasifican en soluciones poliméricas y monoméricas o elementales.

Las soluciones poliméricas contienen macronutrientes en forma de aislados de proteína intacta como caseína, lactalbúmina, clara de huevo, grasa de origen vegetal y polímeros de carbohidratos que usualmente son polímeros de glucosa en forma de almidón. La osmolaridad de éstas dietas varía entre 300 y 450mOsm/Kg. Estas dietas se usan en pacientes en los que el tracto gastrointestinal funcione normalmente.

Las dietas monoméricas o elementales contienen proteína como péptidos y/o aminoácidos, grasas en forma de triglicéridos de cadena mediana y larga y los carbohidratos son parcialmente hidrolizados. Estas soluciones requieren menos digestión y su absorción es más eficiente que los alimentos poliméricos. Debido a la presencia de nutrientes de bajo peso molecular, la osmolaridad de éstas dietas es mayor que las poliméricas. Su osmolaridad varía entre 450 y 850mOsm/Kg. Estas dietas monoméricas son bajas en residuos, altamente osmóticas y relativamente caras. Una excepción en este tipo de dietas es Peptamin (Baxter) que es monomérica e isotónica. Estas suelen ser bien toleradas en esófago y estómago. Estas dietas son recomendadas para estados de mala digestión y mal absorción. Debe tenerse cuidado con el uso de estos productos en gatos, pues el contenido de triglicéridos de cadena mediana puede resultar en acumulación de lípidos hepáticos.

Los productos isotónicos son preferidos, especialmente para alimentación por sonda de enterostomía (290 - 310mOsm) para limitar los flujos locales de líquido, pues las soluciones de alta osmolaridad pueden causar secreción masiva de agua en el lumen intestinal llevando a distensión abdominal, hiperperistalsis, cólico y diarrea.

Los tipos de dietas disponibles para alimentación por sonda son alimentos para mascotas licuados, dietas líquidas de humano y dietas líquidas formuladas para veterinaria.

Las dietas licuadas tienen la ventaja del costo, balance nutricional para animales y disponibilidad. Las dietas de prescripción también pueden licuarse. Una opción estudiada en Prescription diet p/d felina Hill's Pet Products que es comúnmente usada en perros y gatos

pues pasa fácilmente a través de sondas de 14F y es bien tolerada por perros y gatos con función hepática y renal normal. Una buena dieta para administrar a través de sonda oro gástrica son los alimentos comerciales enlatados para perros o gatos mezclados con agua. (23,30)

Dietas líquidas para humanos pueden usarse. Incluyen dietas monoméricas y poliméricas. Estas dietas no están balanceadas para animales de compañía y deben usarse con precaución especialmente en gatos. Estas dietas deben adicionarse con taurina en el caso de gatos (250mg/día). Estas dietas deben usarse para sondas estomacales por faringostomía, esofagostomía o gastrostomía. En el caso de sondas nasogástricas, nasoesofágica y de enterostomía sólo pueden usarse fórmulas líquidas.

Los módulos de nutrientes son fórmulas concentradas de un solo nutriente y son adicionadas a otras dietas para incrementar el contenido de un nutriente específico.

Por ejemplo, de proteína, carbohidratos y grasa. Estos pueden licuarse y adicionarse a dietas para humanos para alimentar a perros y gatos. Muchas fórmulas para humanos contienen menos del 20% de calorías proteicas, éstas deben adicionarse con módulos proteicos para alimentar a perros. Se pueden emplear formulaciones modulares de polvos de aminoácidos para complementar formulados para humanos.

10.3 APORTE DE NUTRIENTES

Proteínas.

Los hidrolizados son absorbidos libremente por los enterocitos en una forma que no depende de energía (más rápido que los aminoácidos libres). Las proteínas intactas dependen de la secreción de ácido gástrico y de la fusión pancreática exócrina. Los pacientes en estado elevadamente catabólico (por Ej. quemaduras y sepsis) requieren mayor aporte proteínico. Muchos productos entéricos cuentan ahora con suplementos de glutamina y arginina. Estos dos aminoácidos son esenciales en estados catabólicos de tensión

La glutamina es el aminoácido libre más abundante en pacientes normales. Es el aminoácido intermediario principal para transporte de nitrógeno entre órganos. Es necesario para el crecimiento y nutrición de células de rápida división como los enterocitos, linfocitos,

células endoteliales, células tubulares renales y fibroblastos. También es importante como precursor para la síntesis de nucleótidos, como sustrato de amino génesis renal en estados acidóticos. Se ha demostrado que es esencial para mantener la integridad de la estructura y función de la mucosa gastrointestinal, para prevenir translocación bacteriana y mantener la función inmunitaria local. Se considera aminoácido esencial en pacientes gravemente enfermos pues sus valores disminuyen notablemente y significativamente en estados de tensión. Aunque no se ha establecido la dosis específica en pacientes veterinarios se ha adaptado una dosis de 0.5g/Kg. a partir de estudios realizados en humanos.

La arginina es un aminoácido esencial para perros y gatos. Mejora la resistencia a infecciones, promueve la cicatrización de heridas, función inmune y balance nitrogenado positivo, así como apoyo en la función inmunitaria intestinal. Es un componente esencial en el ciclo de la urea y por tanto su deficiencia puede producir hiperamonemia. Se ha visto que en gatos que reciben nutrición enteral por tiempo prolongado que desarrollan signos compatibles con deficiencia de arginina.

Los aminoácidos de cadena ramificada, como leucina, isoleucina y valina son la fuente preferida para la gluconeogénesis por lo que disminuyen el catabolismo muscular debido a trauma y sepsis y mejoran la retención de nitrógeno.

La carnitina juega un papel muy importante en el metabolismo de ácidos grasos de cadena larga al transportarlos dentro de la mitocondria para oxidación, por lo que es un componente clave en el metabolismo lipídico y de producción energética.

Lípidos.

Los triglicéridos de cadena mediana no requieran un proceso de transporte activo ni de digestión por enzimas pancreáticas, son absorbidos directamente en los enterocitos. No requieren del sistema de transporte de carnitina para oxidación de ácidos grasos. No se debe emplear en pacientes con cetoacidosis diabética ya que son muy cetogénicos. Las dietas que contiene éstos ácidos grasos son ideales para alimentar pacientes que no se han alimentado por varios días, digestión deficiente o mala absorción.

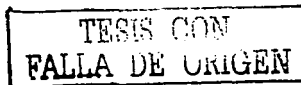
Vitaminas y minerales.

Las aportaciones de vitaminas y minerales suelen ser adecuadas en las fórmulas de nutrición entérica para humanos. No existen recomendaciones específicas para la adición de vitaminas en el paciente críticamente enfermo.

Sin embargo, puede existir un aumento de las necesidades del complejo de vitaminas B, debido a la pérdida de fluidos además de que su deficiencia se asocia con anorexia. Estas deben adicionarse diariamente pues no se almacenan en el cuerpo. Las soluciones que contengan estas vitaminas deben protegerse de la luz cuando se apliquen en la bolsa de fluidos por más de 24 horas pues la luz las destruye. La adición de éstas a la terapia de fluidos intravenosa es una forma de asegurar una fuente adecuada de aporte. (32) Las fórmulas libres de lactosa son preferidas para evitar intolerancia a la lactosa manifestada por diarrea y cólico.

Para iniciar alimentación en casos de anorexia prolongada, se inicia dando el 25% del requerimiento total de un día el primer día y se incrementa el 25% por día. Así el día 2 de alimentación se administra el 50% del requerimiento total. Este debe ser dividido en 4 a 5 alimentaciones en un día. Excepto en yeyunostomía en la cuál, infusión lenta constante se tolera mejor debido a que no hay capacidad de reservorio en el intestino. Las soluciones isosmolares en pequeños volúmenes frecuentes o infusión a tasa constante son mejores para iniciar el soporte nutricional. Bolos más grandes y menos alimentaciones por día pueden darse una vez que el paciente se adapte a la nueva dieta. Los pacientes que tengan historia de 10 a 14 días de duración de anorexia deberán ser manejados con más cuidado y llegar a la totalidad de sus requerimientos calóricos en 5 a 7 días para prevenir complicaciones.

La forma de alimentar puede ser en bolo intermitente (cada 4 a 8 horas) o alimentación continua. Algunos pacientes con sonda nasal y gástrica toleran bien la alimentación continua, pero pueden vomitar si se alimentan en bolo administrado la última vez.



La forma de alimentación continua es con una bomba enteral (Flo-Gard 2000Clintec-nutrición) para uso humano y puede usarse en perros de talla mediana y grande.

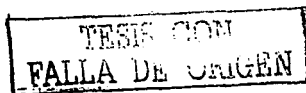
Antes de alimentar en bolo en el estómago, debe medirse el volumen residual al hacer presión negativa en la sonda con una jeringa vacía. La alimentación puede continuar si el volumen residual es $1/3$ o menos del volumen en bolo.

La administración lenta (5 a 10 min.) con la fórmula a temperatura corporal es la más recomendable. (2.18.20.22.30.31.32)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

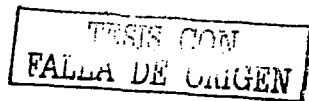
BIBLIOGRAFÍA:

1. Castro M.I., Paredes P.J., Ramirez R.J., Guerrero A.J.L., Maerker S.S.: Aprendamos cirugía. Principios básicos. Editor Isidro Castro Mendoza. Primera edición. Impreso y hecho en México, 1997. pp 187-208
2. Hammond David: Nutrición de pacientes en estado crítico. La necesidad de alimentar. Gaceta Informativa de Hill's Pet Nutrition México. Año 1, número 2. Julio -agosto 2002.
3. Debraekeleer Jaques: Técnicos de alimentación asistida. Gaceta Informativa de Hill's Pet Nutrition México. Año 1, número 2. Julio -agosto 2002
4. Seim III Howard B.: Feeding Tube Placement. The North America Veterinary Conference NAVC January 9th – 13th 1999 Orlando, Florida. pp.654 -658
5. Marks Steven L.:Enteral Tube feeding in the critically ill patient. American Animal Association Proceedings 2001.
6. Abood Sarah K., Buffington Tony.: Use of nasogastric tubes: indications, technique, and complications. Kirk R.W., Current Veterinary therapy XIII (Small Animal Practice). Edited by Bonagura J.D., W.b. Saunders .Philadelphia, 2000. Kirk R.W., Bonagura JD(Eds) Current Veterinary therapy XIII (Small Animal Practice). Philadelphia, W.B.Saunders, 2000. pp 32-35
7. Ogilvie Gregory K.: Use and placement of esophagostomy tubes. The North America Veterinary Conference NAVC January 9th – 13th 1999 Orlando, Florida. pp.425-427
8. Gorostiza José F.: Colocación de tubos de esofagostomia. The North America Veterinary Conference NAVC January 9th – 13th 1999 Orlando, Florida. pp.885
9. Devitt Chad M., Seim III Howard B. : Esophageal Feeding Tubes . Kirk R.W., Current Veterinary therapy XIII (Small Animal Practice). Edited by Bonagura J.D., W.b. Saunders .Philadelphia, 2000 pp 597-599



10. Michel Kathryn E.: Practice Guidelines for Gastrostomy Tubes. Small Animal Gastroenterology. The Compendium. March 1997 pp 306-309
11. Bright Ronald M.: Percutaneous endoscopic gastrostomy. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Volume 23 Number 3 23(3) May 1993. pp531-545
12. Armstrong P. Jane, Merkel Lindsay K.: Mechanical Devices for Percutaneous Placement of Gastrostomy Tubes: Use of Eld Applicator. Kirk R.W., Current Veterinary therapy XIII (Small Animal Practice). Edited by Bonagura J.D., W.b. Saunders .Philadelphia, 2000
13. Jennings Maren, Center A. Sharon, Barr Steven C., Brandes Deidre: Successful Treatment of Feline Pancreatitis Using an Endoscopic Placed Gastrojejunostomy Tube. Journal of the American Animal Hospital Association Vol 37 March/April 2001: pp 145-152
14. Norsworthy Gary D.: New feeding tubes for cats with hepatic lipidosis. Acres North Animal Hospital, San Antonio, Texas. Published by Cook Veterinary products. Agosto 2002.
15. Mason Nicola J., Michel Kathryn E.: Subcutaneous emphysema, neumoperitoneum after gastrostomy tube in a cat. JAVMA Vol 216 No.7 April 1, 2000. pp1096-1099
16. Mazzaferro Elisa M.: Esophagostomy Tubes: Don't Underutilize Them! Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. Vol 11, No.2 June, 2001: pp 153-156
17. Novo Roberto E., Churchill Julie, Faudskar Leah, Lipowitz Alan J.: Limited Approach to the Right Flank for Placement of a Duodenostomy Tube. Journal of the American Animal Hospital Association. Vol. 37 March/April 2001 pp193-199
18. Labato Mary Anna: Nutritional management of the critical care patient. Kirk R.W., Current Veterinary therapy XIII (Small Animal Practice). Edited by Bonagura J.D.. W.b. Saunders .Philadelphia. 2000. pp 117-124

19. Devey Jennifer J., Crowe Dennis T.: Microenteral Nutrition. Kirk R.W., Current Veterinary therapy XIII (Small Animal Practice). Edited by Bonagura J.D., W.b. Saunders .Philadelphia, 2000. pp 136-140
20. Sanderson Sherry, Bartges Joseph W.: Management of Anorexia. Kirk R.W., Current Veterinary therapy XIII (Small Animal Practice). Edited by Bonagura J.D., W.b. Saunders .Philadelphia, 2000. pp 69-74
21. Marks Stanley L.: The principles and practical application of enteral nutrition. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Volume 28 Number 3 May 1998. pp 677-707
22. Allenspach Karin, Proulx Jeffrey: Nutrición entérica. Secretos de la medicina de urgencias en veterinaria. Wingfield Wayne E. De.McGraw- Hill Interamericana. 1999 pp 525-532
23. Lippert Aunna C.: The Metabolic Response to Injury: Enteral and Parenteral Nutritional Support. Veterinary Emergency and Critical Care Medicine. Ed. Mosby Year Book, Inc. 1992. pp593-615
24. Mauterer John V.: Endoscopic a nonendoscopic percutaneous gastrostomy tube placement. Kirk R.W., Current Veterinary therapy XII (Small Animal Practice). Edited by Bonagura J.D., W.b. Saunders .Philadelphia, 1995. pp 669-674
25. DeHoff William D.: Right-Side Tube Gastrostomy. Current techniques in small animal surgery. Edited by Bobjard M. Joseph Third edition Lea & Febiger. Philadelphia 1990. pp 218-220
26. Bright Ronald M.: Percutaneous Tube Gastrostomy. Current techniques in small animal surgery. Edited by Bobjard M. Joseph Third edition Lea & Febiger. Philadelphia 1990. pp 218-220



27. Lantz G.C.: Pharyngostomy Tube Placement. Current techniques in small animal surgery. Edited by Bobjard M. Joseph. Third edition Lea & Febiger. Philadelphia 1990. pp 189-191
28. Crowe D. T.Jr.: Nasal, Nasoesophageal, Nasogastric, and Nasoenteris Tubes: Insertion and Use. Current techniques in small animal surgery. Edited by Bobjard M. Joseph Third edition Lea & Febiger, Philadelphia 1990. pp 1191-196
29. Barrett R.E.: Indications for TPN Vs. Gastrostomy tube feeding. American College Veterinary Internal Medicine. Proc. 13th ACVIM Forum Lake Buenavista, Florida, 1995. pp 169-171
30. Thatcher C.D.: Enteral Nutritional Support for Small Animals. Second International Veterinary Emergency y Critical Care Symposium. San Antonio ,Texas September 16-19, 1990. pp 197-201
31. Tatcher C.D.: Parenteral Nutritional Support for Companion Animals. Second International Veterinary Emergency y Critical Care Symposium. San Antonio ,Texas September 16-19, 1990. pp 203-206
32. Remillard R.L., Thatcher C.D.: Parenteral Nutritional Support in the Small Animal Patient. The veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Vol 19, No. 6, November 1989. pp 1287-1305
33. Bright M.B.:Use of low-profile feeding devices to replace peg tubes for long term nutritional support of the small animal patient. Proc. 14th ACVIM Forum San Antonio, Texas, 1996. pp 80-81.
34. Crowe S.E, Walshaw S.O.:Manual of Clinical Procedures in the Dog, Cat & Rabbit. 2^a.Edition. Lappincott Williams 1987. pp 167-190
35. Hansen B.B.: Catéteres intravenosos. Focus Waltahm. Vol.II. No.3. 2001. pp 4-10

36. Marks S.L. : El gato anoréxico: enfoque diagnóstico y terapéutico. Focus Waltham. Vol.II, No. 3, 2001 pp 24-27
37. Hurley K.J. : -nutrición óptima de los pacientes en cuidados intensivos. Focus Waltham. Vol.II No.3, 2001. pp 30-32
38. Haskins, S.C.: Anesthetic protocol for specific conditions. The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice. Opinions in Small Animal Anesthesia. Vol.22 No.2 W.B. Saunders Company Philadelphia. March 1992.pp. 451
39. Wilson D.V.:Anesthesia for Patients with Severe Systemic Debilitation. The Veterinary Clinics of Clinics of North America. Small Animal Practice. Opinions in Animal Anesthesia. Vol.22 No.2 W.B. Saunders Company. Philadelphia. March 1992pp491-494
40. Haskins S.C.: General Guidelines for Judging Anesthetic Depth. The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice. Opinions in Small Animal Anesthesia. Vol.22 No.2 W.B. Saunders Company Philadelphia. March 1992. pp.432-434

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN