



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**



51  
2ij

**MANUAL DE ALIMENTACION ENTERAL  
EN PERROS Y GATOS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
ANTONIO FERNANDO PEÑA JASSO**

**ASESOR: MVZ. CARLOS GARCIA ALCARAZ**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:  
"Manual de alimentación entera en perros y gatos."

que presenta el pasante: Antonio Fernando Peña Jasso,  
con número de cuentas: 8758654-5 para obtener el TÍTULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E ,  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautitlán Iscaltli, Edo. de Méx., a 28 de Marzo de 1996

PRESIDENTE	MVZ. Carlos García Alcaraz
VOCAL	MVZ. Jaime Crocco Vargas
SECRETARIO	MVZ. Gerardo Garza Malacara
PRIMER SUPLENTE	MVZ. Enrique Flores Cease
SEGUNDO SUPLENTE	MVZ. Carlos González Lopez

**A mi Madre**

**A Víctor Manuel Bernal Sahagún †**

**OBJETIVO:**

Proporcionar al Médico Veterinario Zootecnista una recopilación de la información más reciente, sobre el uso de las diferentes técnicas de alimentación enteral, utilizadas en el soporte nutricional en perros y gatos.

## **ÍNDICE:**

<b>1.- Introducción.</b>	<b>1</b>
<b>2.- Selección del paciente.</b>	<b>6</b>
<b>3.- Técnicas de alimentación enteral.</b>	<b>10</b>
a).- Estimulación del apetito.	10
b).- Alimentación forzada.	11
c).- Sonda de alimentación orogástrica.	12
d).- Sonda de alimentación nasoesofágica o nasogástrica.	13
- Técnica de colocación.	15
e).- Sonda de alimentación por faringostomía.	18
- Técnica Quirúrgica.	22
f).- Sonda de alimentación por gastrotomía.	26
- Gastrotomía por laparotomía.	28
- Gastrotomía percutánea con endoscopio.	32
- Gastrotomía percutánea modificada.	37
g).- Yeyunostomía.	41
<b>4.- Principales complicaciones de la alimentación por sonda.</b>	<b>44</b>
<b>5.- Consideraciones en la administración del alimento.</b>	<b>47</b>
a).- Administración del alimento.	47
b).- Fórmula para calcular el consumo del alimento.	50
<b>6.- Nutrición en la alimentación enteral.</b>	<b>51</b>
a).- Consideraciones proteicas.	51
b).- Consideraciones de los carbohidratos.	52
c).- Consideraciones de las grasas.	53
<b>7.- Dietas de alimentación enteral</b>	<b>54</b>
<b>8.- Bibliografía.</b>	<b>56</b>

## **INTRODUCCIÓN.**

**Asegurar una nutrición adecuada a un animal hospitalizado que no quiere o no puede comer, es un problema bastante frecuente para el médico dedicado a las pequeñas especies (4,5,6,13,24,72).**

**Un equilibrio nutricional es obligatorio para el mantenimiento de la salud y la productividad máxima. En perros y gatos heridos, enfermos o que han sido sometidos a alguna cirugía, la anorexia, la incapacidad para comer, el hipernutrición y la mala absorción pueden inducir o intensificar un estado, de relativo desequilibrio proteico-calórico (14).**

**El desequilibrio proteico-calórico se define como un consumo inadecuado de proteína y energía lo que genera una inequidad de las mismas (69,72) provocando la pérdida progresiva de la masa corporal debido a la deficiente ingesta de aminoácidos y otros nutrientes (14).**

**A consecuencia de esto se tienen condiciones adversas que incluyen el deterioro de la inmunidad humoral, incremento en la susceptibilidad a la infección y al choque, retraso en la resolución de heridas y fracturas, aumento en la presentación de dehiscencia de heridas, pobre tolerancia a la quimioterapia y radiación, debilitamiento del músculo cardíaco, esquelético y liso, y una falla orgánica mayor comprometiendo la función cardíaca, pulmonar y gastrointestinal y por último la muerte (6,22,24,27).**

**La solución a estas complicaciones es el usar uno de los dos métodos para proveer un apoyo nutricional; El primero es la hiperalimentación parenteral también conocida como nutrición parenteral total (NPT), que consiste en el aporte de los nutrientes necesarios intravenosamente vía periférica, central o portal (1,24,57,58,60,67); El segundo es la alimentación enteral, que consiste en el aporte de nutrientes por vía del tracto gastrointestinal (24,59,72).**

**Nutrición parenteral.-**

Se ha observado que nutrición parenteral total aunada a la falta de cuidado del paciente ha sido asociada a muchas complicaciones, en ausencia de un buen cuidado de enfermería (8,48,57) como podrían ser:

**a).- Colocación aséptica del catéter.-**

La sepsis es la complicación más temida de la nutrición parenteral total y se debe por lo general a una inadecuada asepsia del catéter, a la manipulación excesiva de esta vía o a la contaminación de la solución. No obstante la sepsis es prevenible en gran medida. Si se produce sepsis se debe extraer el catéter y reinstalarlo 24 horas después en otra vena; generalmente, Una vez extraído el catéter la bacteremia inducida por éste cesa sin tratamiento específico. (17,31,41,57,60,66).

**b).- Revisión diaria del paciente.-**

El peso corporal, el pulso, la respiración y la temperatura se deben de monitorear diariamente. Si aparece un pico febril en ausencia de cualquier otra causa obvia de fiebre se debe de retirar el catéter y cortar la punta asépticamente colocándola en un caldo de tioglicolato para cultivo (57,58,59).

**c).- Trombosis.-**

Es una de las principales complicaciones al igual que la lesión endotelial, este problema es menos probable que ocurra si se usan catéteres de silastic (17,31) y heparinizados, ya que reducen la posibilidad de que se desprendan émbolos de fibrina y agregados plaquetarios provocando émbolos intravasculares (57,60,66).



**d).- Desequilibrio en la administración de nutrientes.**

**1.- Hipoglucemia debida a la administración rápida del líquido de nutrición parenteral total o a la presencia de intolerancia a la glucosa (41).**

**2.- Hipoglucemia debido al cese brusco en la administración de la nutrición parenteral total (41).**

**3.- Descenso de los electrolitos plasmáticos, en particular sodio, fósforo y potasio debido a un aumento en la concentración celular (17,31,41), Acidosis metabólica hiperclorémica debido a un alto contenido de cloro en la solución de alimentación (48).**

**4.- Debido a que la hiperglucemia es el problema más común, se recomienda el monitoreo de glucosa en plasma y/o en orina al menos una vez al día. Algunos electrolitos sanguíneos como nitrógeno ureico, creatinina, calcio, fósforo, magnesio, bilirubina y amoniaco se deben de monitorear dos veces por semana (41,31,57).**

**Abundando más en las desventajas de la nutrición parenteral total tenemos que la dextrosa al 5% no constituye una nutrición adecuada. Un litro de dextrosa al 5% provee solamente 170 calorías de glucosa y no contiene ninguna proteína o micronutriente (5). Cerca de dos litros de dextrosa al 5% se requieren para proveer las necesidades calóricas diarias de un gato de 5 kilos (20). Por lo que la administración intravenosa de dextrosa al 5% por más de 2 ó 4 días puede prolongar la convalecencia del paciente (5). Además, es bien sabido, que animales que reciben una nutrición parenteral total no conservan ni su función ni su mucosa gastrointestinal debido a que desarrollan hipoplasia de la misma (5).**

### **Nutrición enteral:**

La alimentación enteral nos ayuda a limitar los cambios hipoplásicos intestinales mediante la estimulación pancreática y la secreción de biliar y ayuda a proveer una o varias hormonas tróficas al intestino (5). Por lo anterior la ruta preferida de alimentación en un soporte nutricional es la del tracto gastrointestinal, de aquí la generalización: "si el intestino trabaja, úselo" (4,59,67).

Ahora bien, comparando la alimentación enteral con la nutrición parenteral, tenemos que la alimentación enteral es más fácil de implementar, más segura, más fisiológica y lo más importante: es mucho más barata (1,4,5,13,24,31,41,48).

La necesidad de la alimentación oral en humanos hospitalizados fue dada con mayor énfasis en los años 1800's por Graves, quién reconoció la inanición en la práctica en pacientes con fiebre. El recomendaba una dieta rica en proteína y azúcar para pacientes con sepsis y tirotoxicosis. Veinte años más tarde una dieta alta en carbohidratos y proteína fue recomendada como un importante factor en el apoyo terapéutico en humanos con fiebre tifoidea.

La nutrición enteral en pequeñas especies fue originalmente administrada por alimentaciones periódicas de dietas líquidas a través de un tubo orogástrico, tal es el caso de la alimentación en gatos anorécticos reportados por Knapp y Collete en el año 1960 (20,44) , Más tarde en el año 1970 Bohning reportaría una técnica quirúrgica para la colocación de una sonda por faringostomía para el mantenimiento de animales con anorexia (9).

A través del tiempo la alimentación enteral ha tenido un gran avance en la medicina veterinaria para pequeñas especies contando hoy en día con diversas técnicas de alimentación, así como variantes en las mismas.

Las metas clínicas del apoyo nutricional en enfermedades específicas son: El reducir las complicaciones, acelerar la recuperación del paciente y disminuir la mortalidad. En tanto que las metas metabólicas son reducir el catabolismo proteico y encontrar las demandas nutricionales del animal en lo que se minimizan las complicaciones potenciales (5).

Para este propósito se cuentan con diferentes técnicas de alimentación enteral como son : alimentación forzada oral, sonda de alimentación orogástrica, sonda de alimentación por faringostomía, sonda de alimentación nasogástrica, sonda de alimentación por gastrotomía y sonda de alimentación por yeyunostomía (3,5,12,13,24,27,48,59,67,69,72).

## **SELECCIÓN DEL PACIENTE.**

Ciertamente no todos los pacientes necesitan el apoyo nutricional, pero la intervención rápida y juiciosa puede mejorar la condición general del paciente y la respuesta de sus defensas. (5,41). De este modo la alimentación enteral puede establecerse antes de que el animal comience a desarrollar signos o complicaciones que puedan ser atribuibles al desequilibrio proteico-calórico (5).

La selección del paciente se hace de acuerdo a los datos basados en la anamnesis y los hallazgos del laboratorio. Aunque en algunos casos hay indicaciones obvias (4,5,41).

En la anamnesis clínica sugestiva de la necesidad de un apoyo nutricional, tenemos que tomar en cuenta lo siguiente:

- 1.- El poco apetito, incluyendo la pérdida reciente de peso de 6 al 10% o más (1,4,5,6,41,59,65).
- 2.- Una ingestión baja de alimentos durante más de 10 días o perfusión intravenosa de líquidos simples como fuente única de nutrientes (4,41,59,65).
- 3.- Cirugía o traumatismos recientes, gestación o lactancia tardía (41).
- 4.- Terapia con medicamentos catabólicos tales como los corticoides, antibióticos, inmunosupresores y agentes antitumorales (1,39,41,59,65).
- 5.- Presencia de enfermedad crónica (41,59).

Ahora bien, en el examen clínico sugestivo de la necesidad del apoyo nutricional, tenemos:

- 1.- La apariencia general de caquexia en el paciente (41,59).
- 2.- Cambios epidérmicos, que incluyan adelgazamiento, sequedad, pelo que se desprende fácilmente, uñas quebradizas y úlceras por decúbito (41,59).
- 3.- Cambios musculoesqueléticos que comprenden: debilidad, atrofia, retraso del desarrollo, fisuras y ensanchamiento metafisiario (41).
- 4.- Condiciones que causan pérdida de grandes cantidades de proteínas o calorías como pueden ser:

- a).-Hemorragia masiva (traumática o quirúrgica).
  - b).-Hemorragia crónica (infestación de parásitos, heridas crónicas, úlceras).
  - c).-Diarrea (ej. colitis ulcerativa).
  - d).-Albuminuria excesiva (enfermedad renal).
  - e).-Fiebre .
  - f).-Peritonitis.
  - g).-Grandes heridas abiertas.
  - h).-Quemaduras severas.
- (1,24,59)

- 5.- Condiciones en las cuales el paciente tiene dificultades para comer:

- a).-Fractura de mandíbula o de maxilar.
- b).-Paladar hendido congénito.
- c).-Cirugía extensiva nasal u oral (postoperativa).
- d).-Estomatitis severa, faringitis (química, bacteriana o viral)
- e).-Condiciones neurológicas (tetraplegia, parálisis del V y XII nervios craneales.
- f).-Severa disfagia orofaríngea o cricofaríngea, debilidad muscular (miastenia gravis, debilitamiento).

g).-Lesiones esofágicas (megaesófago, constricciones, tumores).

h).-Problemas ortopédicos que impidan al paciente comer (múltiples fracturas). (3,24,39)

6.-Condiciones en las que el paciente no puede ser alimentado oralmente:

a).-Cirugía esofágica (resección).

b).-Cirugía oro-dental (reparación de grandes fistulas oronasales).

c).-Anorexia con rechazo a la comida (por varias causas médicas).

d).-Cirugía extensiva de estómago (resección).

e).-Condiciones neurológicas (coma, semicoma).

(3,24,39)

En los hallazgos de laboratorio sugestivos para brindar apoyo nutricional tenemos:

1.- La linfopenia. Debida a medicamentos inmunodepresores y/o a estrés (39,41).

2.- Hipoalbuminemia. El grado de depleción de proteínas se gradúa de acuerdo con el grado de depleción de la albumina plasmática (1,4,24,39):

< 20% de depleción de albúmina	= Leve
20 - 40% " " "	= Moderada
40% " " "	= Grave

La pérdida de agua plasmática puede amascarar una hipoalbuminemia, por tanto, es útil la correlación albumina-globulina (24,39).

Hay indicaciones predictivas para el apoyo nutricional como cuando es preciso interrumpir la alimentación previa oral durante un período de más de cinco

días por ejemplo cirugía oral, gástrica, o entérica o si se prevén períodos prolongados de hipermetabolismo, tales como sepsis, politraumatismos o quemaduras graves. El apoyo podrá ser implementado siempre y cuando el tracto gastrointestinal sea capaz de absorber los nutrientes y si el vómito o la diarrea intratable no están presentes (24,39).

Una vez que tenemos seleccionado nuestro paciente que es candidato a la alimentación enteral, describiremos las rutas por las que se lleva acabo este proceso.

## **TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN ENTERAL.**

### **ESTIMULACIÓN DEL APETITO.-**

Se deben brindar dietas de sabor atractivo altas en proteína y grasa (a menudo los perros aceptan dietas para gatos) (37,41). Hay que asegurar la permeabilidad de las fosas nasales para intensificar la olfacción, además de proporcionarle la comida caliente para intensificar el aroma, y brindar un estímulo verbal además de darle de comer con la mano (37,41,49). Es preferible alimentar varias veces al día, que dar, una o dos comidas abundantes (59).

Las deficiencias de potasio, zinc y vitaminas del complejo B suelen suprimir el apetito. La suplementación de potasio (1/4 de cucharadita de gluconato de potasio / 5-10 Kg de peso corporal / día). Zinc (1mg./kg peso corporal/día) y vitaminas del complejo B pueden ser benéficos (41).

Una manera de estimular el apetito es el uso de medicamentos como el Diazepam\*. Se ha demostrado que estimula el apetito en gatos (0.1 a 0.5 mg IV/gato o 2 mg vía oral y en cachorros 14 mg/kg vía oral). Sin embargo a estas dosis también puede aparecer ataxia y depresión; se ha informado además de los adrenocorticoles, progestágenos y hormonas tiroideas como estimulantes del apetito (41,52,59).

---

\* Valium, Lab. Roche S.A. de C.V.



## **ALIMENTACIÓN FORZADA.-**

Este método es lento y produce tensión. Se trata de estimular al animal el interés por la comida, se deberá utilizar sólo durante pocos días y generalmente algunos animales empiezan a comer después de una o dos comidas forzadas. Es necesario brindar al animal una dieta apetitosa, nutricionalmente adecuada, fácil de digerir y equilibrada, como podrían ser las dietas comerciales p/d y a/d\* (24,31,41).

Para este propósito se puede modificar una jeringa de plástico (gato 5 ml, perro 10-20 ml) cortando y quitando las asperezas del extremo del cilindro, el cilindro abierto se inserta en la comida enlatada, se gira suavemente y se retira. El volumen obtenido es depositado en la orofaringe por presión del émbolo de la jeringa (41,49,67,68).

Al colocar la comida dentro del área faríngea se estimulará el reflejo deglutorio, pero hay que tomar en cuenta dos cosas:

1.- La mayoría de los animales se cohiben y muestran estrés durante el proceso por lo que esta técnica de alimentación puede ser más dañina que beneficiosa en animales con padecimientos críticos (41).

2.- Animales extremadamente enfermos y debilitados pueden tener daño en el reflejo laríngeo debido a su estado crítico, si damos demasiado rápido el alimento puede pasar a la tráquea y , lo que puede provocar una severa neumonía por aspiración (37).

---

\* Prescription Diet, Hills Pet Nutrition Inc.

Otro método de alimentación forzada es el uso de un suplemento alto en calorías, que existe en el mercado (Nutriplus Gel)<sup>g</sup> que aporta vitaminas, minerales y oligoelementos a la dieta del animal, y tiene una consistencia de pasta. Esta puede colocarse en la nariz del animal y algunos lamen la pasta de la nariz. También puede ser untada en el paladar del animal (37,49).

### **SONDA DE ALIMENTACIÓN OROGÁSTRICA.**

La alimentación orogástrica se lleva a cabo por medio de una sonda de tamaño variable entre 8 a 14 French (Fr, medida francesa) (24,37). Esta es marcada previamente, midiendo la sonda desde la boca del animal hasta la altura en donde se encuentra la última costilla. Esto se realiza con la finalidad de saber que longitud de la sonda se introducirá al animal. Se sujeta la cabeza del animal y se fuerza a abrir la boca. Una vez hecho esto se introduce la sonda muy lentamente para evitar algún daño en la laringe o en la mucosa esofágica. Para este procedimiento no es necesario anestesiarse al paciente. El practicante debe asegurarse que la sonda sea deglutida y verificar que no se encuentre en la tráquea. La sonda se avanza hasta la marca que realizamos previamente y con una jeringa se deposita el alimento de preferencia líquido o semilíquido y se retira la sonda (15,24,37,44,47,52,59,69). Para este propósito se pueden emplear sondas de alimentación infantil de silastic o nelaton<sup>h</sup>.

Este tipo de alimentación es común emplearlo en cachorros lactantes huérfanos o que tienen problemas neurológicos o musculoesqueléticos, que les impiden succionar la leche de la madre (47).

---

<sup>g</sup> Lab. Virbac-México S.A. de C.V.

<sup>h</sup> Multi-Cath, Trokar, S.A.

Kortex, Trokar, S.A.

P.I.E. S.A. de C.V.

La alimentación orogástrica sólo se deberá llevar a cabo en pacientes traumatizados durante dos o tres días y se requiere de la cooperación del paciente, si esto no es posible o si la alimentación se prolongara por más tiempo se deberán escoger otras técnicas enterales de alimentación (2).

### **SONDA DE ALIMENTACIÓN NASOESOFÁGICA O NASOGÁSTRICA.**

La sonda de alimentación nasoesofágica es una excelente alternativa de primera instancia para proveer una alimentación enteral por un periodo corto de tiempo (menos de una semana) en perros y gatos enfermos (4,5,59,68,72).

La intubación nasogástrica fue descrita por primera vez en el gato por Forenbacher en 1950 y en el perro fue reportada por primera vez por Crowe en 1982 (24,27).

Las indicaciones más comunes de su uso son en neoplasias orofaríngeas o esofágicas, quemaduras, pacientes que han recibido quimioterapia, fracturas de mandíbula o traumas en cavidad oral (39,51). Sin embargo, también han tenido su uso en la descompresión gástrica en pacientes que sufren de distensión gástrica (23).

Las sondas nasoesofágicas están contraindicadas en animales con estado comatoso, o con falta del reflejo laríngeo, también están contraindicadas en animales con desórdenes en la motilidad esofágica o en pacientes con vómito frecuente o cuando el esófago es funcional o anatómicamente comprometido ya que incrementa el riesgo de broncoaspiración (1,4,5,24,72).

La técnica nasoesofágica es muy utilizada debido a que la sonda puede ser colocada sin la necesidad de someter al paciente a anestesia general como sucede

con la técnica de faringostomía lo cual puede ser peligroso en pacientes con en los que la anestesia es un riesgo(4,5,6,24).

Para esta técnica se utilizan una gran variedad de sondas. Las sondas de cloruro de polivinilo (PVC) son recomendables pero las de poliuretano o elastómero-silicón (silastic) son más flexibles, menos irritantes a la mucosa y resisten la degradación del ácido gástrico (5,72). Generalmente los pacientes toleran bien. Hay importantes variaciones en el calibre de las sondas: entre más grande sea el número, mayor será también el diámetro interno (3).

Las sondas de cloruro de polivinilo se endurecen a los pocos días de la inserción con el riesgo de ulceración o perforación de la faringe o el esófago (1,4,5).

El calibre de la sonda se recomienda según el tamaño del animal. Una sonda 5 u 8 Fr. es apropiada para gatos y para perros con un peso menor a los 10 kg (4,5,41,72). En animales con un peso mayor a los 10 kg. el tamaño de la sonda puede ser de 8 Fr. Algunos clínicos emplean sondas de 12 a 16 Fr. en algunas razas gigantes (1,4,5,21,24,27,28).

Es más difícil y traumático realizar la intubación nasoesofágica en perros que en gatos, en estos últimos la sonda pasa fácilmente debido a que el meato nasal ventral es, en proporción a las dimensiones de su cavidad nasal relativamente mayor y este pasaje es suficiente para colocar la sonda. En gatos geriátricos se engruesan las paredes de dicho pasaje por lo que puede limitarnos el tamaño de la sonda, teniendo que introducir una sonda de menor calibre (1,5).

## TÉCNICA DE COLOCACIÓN.

La sonda se toma en toda su longitud y se mide por afuera del animal desde la nariz hasta la última costilla en dado caso de que sea nasogástrica o hasta el cartilago xifoides, en dado caso de ser nasoesofágica, con el fin de marcarla y conocer que longitud de ésta se introducirá al animal.

Los perros y gatos rara vez necesitan sedación para la introducción de la sonda, generalmente se instilan de 0.5 a 1 ml de anestesia local (Xilocaína al 2%)<sup>†</sup> (1,21,27,28,41) en la nariz del animal siendo frecuentes los estornudos y los movimientos o sacudidas de cabeza durante la desensibilización nasal y la inserción de los primeros dos centímetros de la sonda (24,72). Si es necesario se puede aplicar Ketamina<sup>‡</sup> en gatos (2 mg / kg I.V.) o Diazepam<sup>\*\*</sup> (1 a 20 mg / Kg IV ) para perros, para facilitar la introducción de la sonda (72).

La punta de la sonda debe de ser lubricada con una jalea hidrosoluble (p. ej. K-Y)<sup>§</sup>. Se coloca al animal en posición decúbiteo ventral y levantando ligeramente la cabeza se introduce la punta de la sonda. En los perros la sonda debe de ser dirigida en un inicio dorsalmente, (Fig 1 A) para evadir la depresión rostral del piso del vestibulo nasal. Después de introducir cerca de 1 centímetro la sonda puede ser introducida en una dirección ventromedial (Fig 2 B) En los gatos la ausencia de la depresión rostral permite que la punta de la sonda sea dirigida ventromedialmente desde el principio. En dado caso de sentir que topamos con pared es por que la sonda está en el meato dorsal y la punta esta en contacto con el turbinado etmoidal. Si esto sucede la sonda debe de ser retirada 1 ó 2 centímetros en su inicio y dirigirla de nuevo con el fin de pasar a la nasofaringe.

<sup>†</sup> Lab. Astra Chemical, S.A.

<sup>‡</sup> Ketaset, Lab. Fort Dodge, USA.

<sup>\*\*</sup> Valium, Lab. Roche, S.A de C.V.

<sup>§</sup> Lab. Johnson & Johnson.

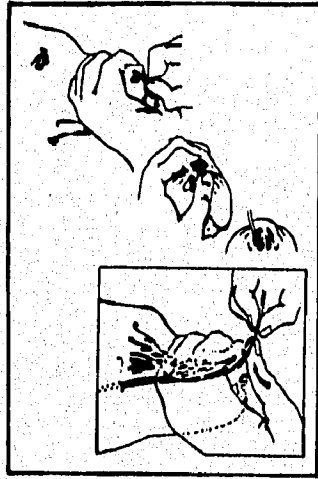


Fig. 1.A

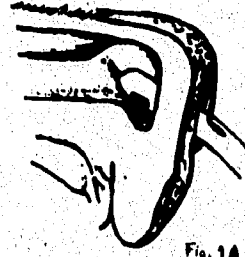


Fig. 1.A

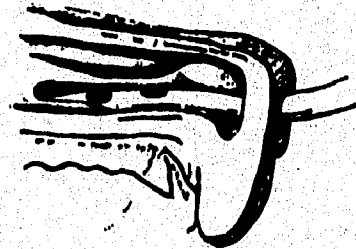


Fig. 1.B

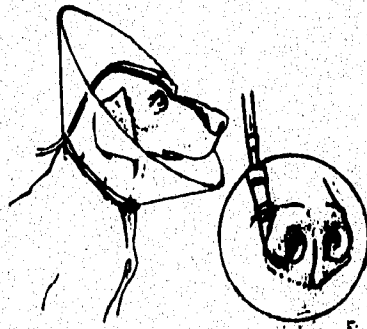


Fig. 1.C

(Fig. 1) Esquemas que muestran la manera en que se introduce y se fija la sonda nasogástrica

Cuando la sonda llega a este punto el riesgo de mal dirigir la intubación traqueal se reduce, manteniendo la posición de la cabeza en una angulación normal (1,2,4,5,21,24,27,28,37,41,53).

Una vez colocada la sonda en el paciente, la posición del tubo debe ser verificada. Esto se puede llevar a cabo mediante la palpación del tercio medio del cuello, por inyección de 5 a 10 ml de aire y por auscultación, en el abdomen craneal oír sonidos de gorgoreo. Otro método es la aspiración del contenido gástrico, la inyección de una pequeña cantidad (1 ó 2 ml) de agua estéril o solución salina fisiológica y/o por radiografía torácica (1,21,27,41).

La sonda es asegurada a la cara usando vendocintas de tela adhesiva por medio de suturas que se fijan a la piel. La sutura utilizada puede ser 2/0 ó 3/0 de nylon. La colocación de estas suturas es bien tolerada por el animal sin la necesidad de anestesia local si el proceso es ejecutado con destreza. Algunos perros y gatos requieren de un collar isabelino para prevenir que la sonda sea removida (Fig 1.C) (21,24,27,28,37,41).

Aunque las sondas nasoesofágicas tienen un amplio uso, se han reportado algunas complicaciones menores con el uso de esta técnica, las cuales incluyen, rinitis, epistaxis, dacriocistitis o dacriorrea y reflejo esofágico o vómito (1,24), provocado también por fallas en la alimentación (7).

La principal complicación es la neumonía por aspiración la cual puede suceder si la sonda fue colocada incorrectamente, o si algún extremo de la sonda es vomitado o regurgitado dentro de la faringe, o si el animal vomita durante la alimentación (24,56).

Puede existir diarrea, debido principalmente a una rápida administración del alimento, dietas hiperosmolares, contaminación bacteriana de la fórmula o por la

terapia antibiótica. También puede haber constipación, la cual puede deberse a las dietas enterales con poco residuo, por deshidratación en el paciente, por inactividad del mismo o debido a algunos medicamentos (39).

El neumotórax secundario a la intubación nasopleural así como la esofagitis constrictiva son dos complicaciones serias, ya que la presencia de la sonda puede provocar irritación mecánica en el esófago (24,45), así como el retraso en la cicatrización de heridas en el mismo (73,76).

Otra de las desventajas de esta técnica es el pequeño diámetro de la sonda y algunas dietas para animales no pasan fácilmente a través de ésta por su viscosidad y su contenido particular. Ocasionando el taponamiento de la sonda, por lo que hay que enjuagar la sonda con agua caliente después de cada alimentación (7,24,39).

### **SONDA DE ALIMENTACIÓN POR FARINGOSTOMÍA.**

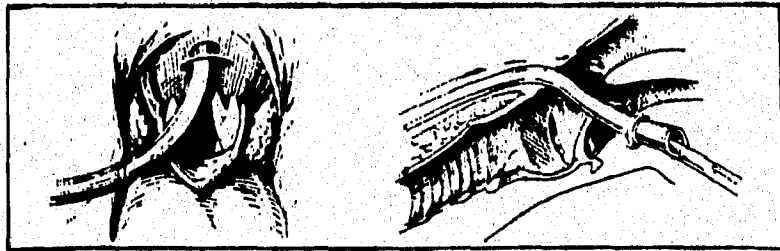
La técnica quirúrgica en la cual la sonda de alimentación es colocada a través de la faringe y pasada dentro del esófago cervical o del estómago recibe el término de faringostomía (25).

La faringostomía en perros y gatos fue descrita por primera vez por Böhning y cols. en 1970 (9,22,27,67). La técnica original de Böhning mencionaba que la sonda entraba a la faringe a través del hueco piriforme justo rostral al aparato hioideo.

Estudios experimentales recientes en perros y gatos con faringostomía han demostrado que es posible que se comprometa el pasaje aéreo cuando la sonda de alimentación se conduce a través del área del proceso piriforme y en algunos casos la flexibilidad del tubo permite que pase directamente por encima de la glotis, esto



primeramente, puede atrapar la epiglotis provocando el cierre incompleto durante la deglución y permite la aspiración de saliva y comida dentro del pasaje aéreo, con la consecuente neumonía por aspiración y debido a la obstrucción del pasaje aéreo provocar disnea en el paciente (Fig 2) (22,25,27,41).



(Fig 2)

Debido a estas complicaciones la técnica tuvo que ser modificada por Crowe en 1986. Esta modificación recomienda que la sonda debe de ser introducida claramente dentro de la faringe caudodorsalmente y tan cerca como sea posible del esófago (Fig 3) (22,27).



(Fig 3)

Con la colocación de la sonda en esta zona y sin tocar los cartílagos laringeos se disminuye el riesgo de que la sonda interfiera con el movimiento del cartílago epiglótico y el pasaje aéreo. La sonda debe de ser introducida limpiamente a través de los tejidos blandos localizados en la región cervical lateral para evitar el daño a las arterias carótida externa y lingual, la vena linguofacial y maxilar y los nervios hipogloso y glossofaríngeo (25).

La colocación de la sonda por faringotomía está indicada en algunas instancias tales como trauma facial (fractura de mandíbula o maxilar) (51,75), anorexia, o descompresión gástrica, (4,16,18,41,46).

El tipo de sonda que se utiliza es la de tipo Foley disponibles en diferentes marcas comerciales\*. Se sugiere que para gatos y perros chicos se empleen calibres de 8 a 14 French y en perros mayores calibres de 12 a 28 French (27,46,69), aunque las medidas más comunes son las de 14 a 18 French (4,5,68). Sondas con un diámetro mayor (26 French) incrementan el riesgo de la obstrucción de la glotis (4,22,46).

#### ANATOMÍA.

La faringe es un embudo musculomembranoso por lo que su fondo es estrecho, alcanza la vértebra C-2 en el perro y C-3 en el gato. Es un órgano común para los aparatos digestivo y respiratorio. Su parte rostral comunica con la cavidad oral y la cavidad nasal, mientras que caudalmente se continúa con el esófago (38). Las paredes laterales y el techo de la faringe están conatuidos por una membrana mucosa elástica que tapiza una serie de tres pares de músculos constrictores en forma de herradura. Estos músculos se originan del paladar duro, el hioides y la laringe. Los que se originan de la laringe lo hacen de los cartílagos tiroides y

---

\* Adex, S.A. de C.V.  
Holy Foley, Productos Galeno.  
Baxter, S.A. de C.V.  
Lancetti, S.A.

cricoides, recibiendo el nombre de músculo cricofaríngeo y músculo tirofaríngeo los cuales se unen al inicio del esófago. En la mayoría de los casos el cricofaríngeo actúa como un esfínter que mantiene el esófago cerrado y evita el reflujo del tubo digestivo (38,64).

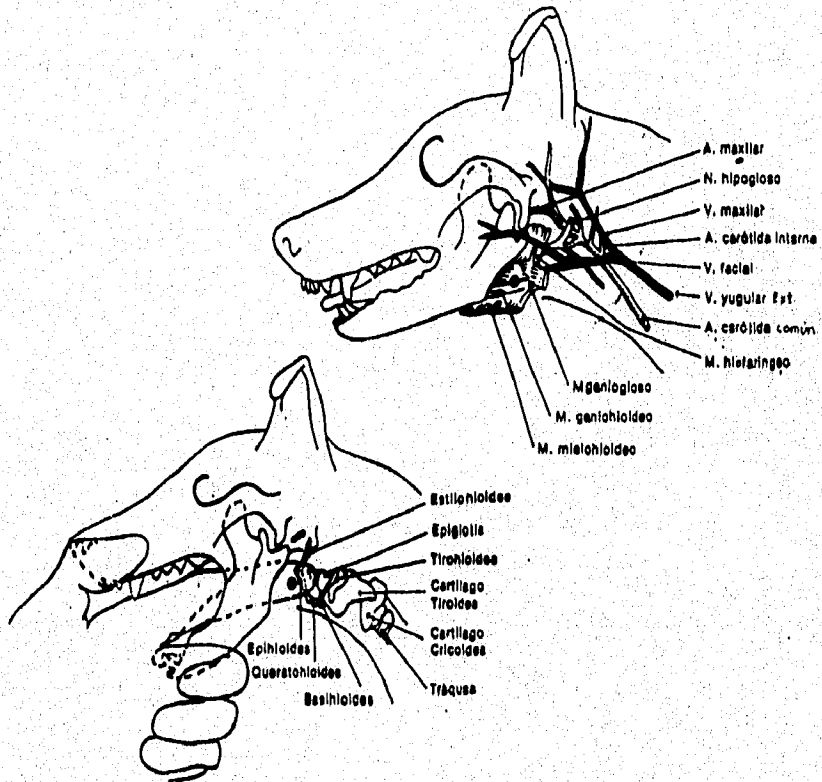


Fig.4. Estructuras anatómicas básicas y sus relaciones con el área quirúrgica para la faringostomía

La parte lateral de la faringe se relaciona con algunas partes del aparato hioideo y con la arteria carótida externa entre otras estructuras. Los nervios que transitan por la superficie dorsolateral de la faringe son: el nervio glossofaríngeo, tronco vagosimpático y nervio hipogloso. Los dos primeros emiten ramificaciones para formar plexos autónomos sobre faringe, laringe y esófago (38, 64).

Los vasos arteriales y venosos, relacionados con la pared lateral de la faringe son: Arteria carótida externa, arteria lingual, arteria carótida interna, vena maxilar y vena linguofacial principalmente (fig.4).

### **TÉCNICA QUIRÚRGICA.**

Para la colocación de una sonda por faringostomía el primer paso a seguir es la medición y el marcado de la sonda por afuera del animal. Esto se realiza midiendo la sonda desde la faringe hasta la última costilla, en caso de querer dejar la sonda hasta el estómago (faringoesofagogastrica) o hasta el cartilago xifoides en dado caso de dejar la sonda en el esófago torácico (faringoesofagica).

El paciente se coloca en recumbencia lateral izquierda o derecha y el área cervical ubicada caudal al ángulo de la mandíbula, es rasurada y desinfectada con alguna solución antiséptica (tintura de benzal, iodo o clorhexidina).

La boca se mantiene abierta y el cirujano introduce el dedo en la orofaringe con el objeto de palpar el aparato hioideo dirigiendo el dedo caudodorsalmente. (esta maniobra no es necesaria realizarla en gatos). La lengua no debe ser traccionada rostralmente porque la posición al aparato hioideo se modifica. (Fig 5 - A)

Se introducen unas pinzas de Kelly curvas a través de la cavidad oral y se colocan en la faringe, justo caudal al aparato hioideo y se dirigen hacia afuera con el fin de formar una saliente en la parte externa del cuello.

Con un bisturí se incide la piel con cuidado y se hace una abertura no mayor de 1 centímetro por encima de las pinzas, evitando la vena maxilar y la linguofacial y se empujan las pinzas de modo contundente a través de la faringe hasta penetrar en la incisión de la piel. (Fig. 5 B)

Una vez que se hacen visibles las mandíbulas de las pinzas se sujeta la punta de la sonda con las pinzas, retirando las pinzas se logra aparecer la sonda por cavidad oral, misma que es introducida de manera retrógrada hacia el esófago siguiendo esta dirección hasta la marca que se hizo previamente en la sonda, dejando que el extremo sobresalga de la pared lateral del cuello. (Fig 5 - C y D)

El extremo sobrante de la sonda se sutura a piel por medio de una vendoleta de tela adhesiva con una sutura de nylon 3-0 ó 4-0.

Se aplica una pomada antibacteriana y se coloca un vendaje cervical ligero. En algunos animales es necesario colocar un collar isabelino para evitar que se quiten la sonda (2,4,5,9,19,25,27,41,46,61,74).

El extremo caudal final de la sonda de alimentación comúnmente es colocado dentro del estómago, pero también puede ser colocado en el esófago torácico, si es que el esfínter esofágico caudal funciona normalmente.

Se ha reportado que la colocación de la sonda craneal o caudalmente al esfínter esofágico caudal no interfiere con la función del esfínter y el riesgo de reflujo gástrico teóricamente se disminuye (25). Las sondas usadas para descompresión necesariamente finalizarán en el estómago.

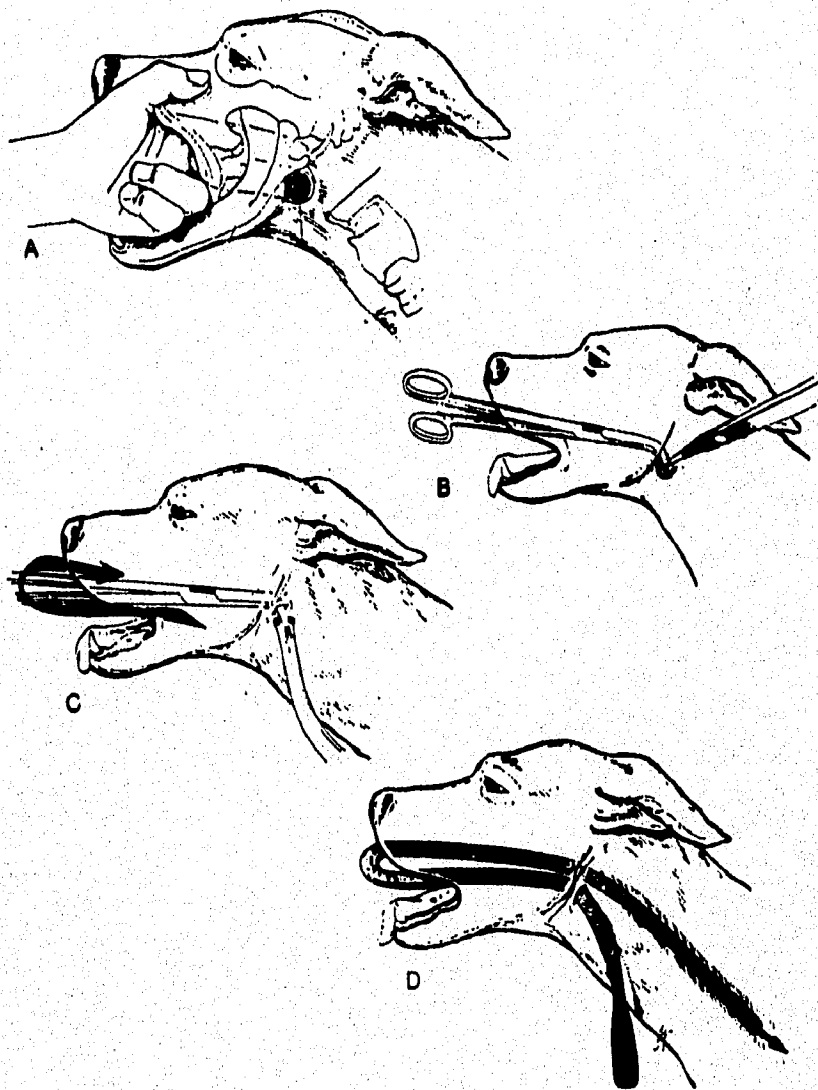


Fig.5. Esquemas que muestran la técnica de colocación de la faringostomía

Es importante mencionar que hay que tener cuidado de no deformar la pared del estómago con un exagerado largo de la sonda, ya que esto ha sido observado como una causa de vómito, presumiblemente resultado de la irritación de la mucosa gástrica (25,68).

Es muy importante asegurarnos de que la ubicación de la sonda por faringostomía sea en el lugar adecuado, es decir, en el aparato digestivo. Esto se puede corroborar inyectando aire a través de la sonda y con el estetoscopio oír gorgoros en el área estomacal. Se pueden inyectar 5 a 10 ml de solución salina estéril dentro de la sonda y observar si el paciente tose, obviamente esto no debe ocurrir. Otra manera de asegurarnos de la posición de la sonda es por medio de una radiografía lateral. Si la sonda no es radio opaca, se puede ocupar una pequeña cantidad de medio de contraste (sulfato de bario) disuelto en agua, con el fin de que la sonda se haga aparente en la placa radiográfica (25,27).

Durante la recuperación de la anestesia, el paciente debe ser examinado con frecuencia para percatarnos de interferencias en la función laríngea y aspiración de saliva. La estimulación del reflejo de la náusea es una indicación para una recolocación craneal al aparato hioideo, o bien escoger otra técnica de alimentación (41).

#### **MANTENIMIENTO DE LA SONDA.**

Una pomada antibacteriana es aplicada en la herida con el fin de prevenir la infección. Cada 24 ó 48 hrs la piel debe de ser limpiada con agua y con un jabón suave y remover el exudado acumulado en la herida, al igual que cambiar el vendaje (4).

La expulsión del extremo caudal de la sonda desde el esófago ocasionalmente puede ocurrir. Si la sonda no está dañada por los dientes ésta se puede reintroducir al esófago (4).

Las sondas han estado por períodos de cuatro semanas sin complicaciones. Cuando la alimentación por faringostomía es finalizada, la sonda es retirada por medio de una tracción suave. La fístula faringo-cutánea no se sutura ya que esta cicatriza por segunda intención en 5 a 7 días (25).

### **SONDA DE ALIMENTACIÓN POR GASTROTOMÍA.**

La decisión de colocar una sonda por gastrotomía es hecha para proveer una alimentación enteral a largo plazo (11,61) (más de 15 días (35,72), hasta varios meses) en animales que se rehusan a comer o tienen dificultad para alimentarse.

La sonda colocada por gastrotomía generalmente es bien tolerada, pero no se deberá usar en pacientes con vómito incontrolable, paresis gástrica u obstrucción gástrica.

Generalmente la gastrotomía se lleva a cabo cuando las técnicas de alimentación enteral como son la faringostomía, nasogástrica u orogástrica no se pueden realizar (10).

Recientemente la gastrotomía se ha preferido utilizar con más frecuencia, en comparación, con las técnicas anteriores ya que ofrece las ventajas de poderse usar en paciente con desórdenes de la deglución, no causa faringitis o esofagitis y no interfiere con la función laríngea o faríngea.

Otra ventaja que confiere ésta técnica es que el paciente es capaz de comer normalmente con la sonda colocada y esto facilita a que el animal regrese a la alimentación oral (68).

Ahora bien, por otro lado tenemos que la mayor desventaja es que la colocación de la sonda necesita de anestesia general, y pacientes que han tenido anorexia o daño crónico están predispuestos a complicaciones cardíacas y respiratorias bajo los efectos de la neuroleptoanalgésia o anestesia inhalada (14,35).



Estos pacientes pueden necesitar de múltiples alimentaciones orogástricas o nasogástricas por día o una nutrición parenteral total, antes de poder colocar la sonda por gastrotomía (14).

En si la técnica de gastrotomía se usa para evitar la cavidad oral, la faringe y/o el esófago.

Las indicaciones más comunes para el uso de la sonda por gastrotomía son:

Trauma faríngeo. (fractura de mandíbula, fistula cronsal) (51,75).

Enfermedades hepáticas (7,16,34,35,43).

Neoplasias orofaríngeas (34,35,61).

Problemas en la deglución (35,61).

Enfermedades esofágicas. (Estenosis esofágica, tumores esofágicos, cirugía esofágica - remoción de cuerpo extraño, laceración esofágica, megaeosfago idiopático) (34).

Cirugía traqueal (35).

Anorexia secundaria a enfermedad esofágica (35).

Anorexia de etiología desconocida (34,35).

Neuropatías. Déficits en nervios craneales V, IX, X y XII.

Miopatía generalizada.

Desviación porto-cava (14,35,61).

Torsión gástrica (32,33,55,74).

## **ANATOMÍA.**

El estómago cuando esta repleto es irregularmente piriforme. El extremo izquierdo (fondo) es grande y redondeado mientras que el derecho (parte pilórica) es pequeño y cilíndrico (36).

La superficie parietal de todo el estómago es muy extensa por lo que mira, tanto craneal, como ventralmente hacia la izquierda del plano mediano. Esta relacionada con el hígado, y el pilar izquierdo del diafragma. La superficie visceral es mucho menos extensa y considerablemente aplanada, mira parcialmente en sentido dorsal y a la derecha y está relacionada con las asas Intestinales, páncreas y riñón izquierdo (38).

En cuanto a la irrigación tenemos que todas las arterias que se distribuyen en el estómago derivan del tronco celiaco y su recorrido a lo largo de sus curvaturas. Las arterias gástricas derecha e izquierda se distribuyen a lo largo de la curvatura menor y las gastroepiploicas derecha e izquierda lo hacen en la curvatura mayor. Las ramas gástricas; emitidas en ángulo recto, se distribuyen por las dos curvaturas con el fin de irrigar la pared gástrica adyacente, su distribución se inicia en la capa serosa pero después pasan a la submucosa. El 80% del flujo arterial va a la mucosa y el resto a la submucosa y a la muscular.

La Inervación autónoma deriva del plexo celiaco mesentérico, donde nervios simpáticos y parasimpáticos proporcionan ramas al estómago. En última instancia los nervios simpáticos derivan de los nervios esplénicos, primero van al ganglio celiacomesentérico y desde allí al estómago mediante nervios gástricos que acompañan las ramas de la arteria celiaca.

### **GASTROTOMÍA POR LAPAROTOMÍA.**

La mayor parte de las gastrotomías que se realizan por laparotomía se llevan a cabo en el flanco izquierdo. Se somete al paciente a anestesia general, previo ayuno de 12 horas como mínimo teniendo la precaución de colocar un tubo endotraqueal para asegurar una vía aérea permeable con el fin de prevenir la aspiración o la regurgitación, ya que esta puede ocurrir.

El paciente se coloca en recumbencia lateral derecha. La región hipocondriaca izquierda y abdominal lateral izquierda se rasuran y se preparan para cirugía. Se hace una incisión en piel y tejido subcutáneo de 3 a 5 cm, caudal y paralelamente a 2 cm de la última costilla. El límite dorsal de la incisión llega a 2 a 4 cm de los procesos transversos lumbares.

La fascia abdominal profunda es incidida, se hace una disección roma a manera de ojal en los músculos oblicuos abdominales en dirección de sus fibras. Se inciden el músculo transverso abdominal, la fascia transversa y el peritoneo.

Se introducen uno o dos dedos a través de la incisión y la pared del estómago es localizada. Si el estómago está vacío puede que sea necesario una exploración profunda para localizarlo. Con unas pinzas de Babcock se sujeta al estómago y se localiza el sitio de la incisión para la colocación de la sonda.

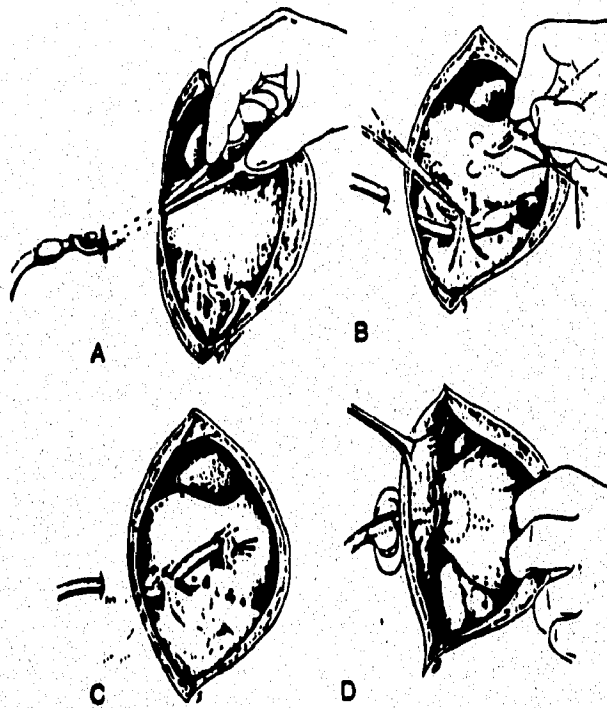
La cara lateral izquierda del cuerpo del estómago o la cara caudal del fundus es al sitio que se selecciona para la incisión. Dos suturas en "bolsa de tabaco" o de jareta 2-0 ó 3-0 de nylon\*, polipropileno\*\* o polidioxanona\*\*\*, son colocadas concéntricamente a través de todas las capas del estómago. Se realiza una pequeña incisión en el centro de las suturas y se controla el sangrado con hemostasis (Fig. 6.B).

Un catéter o sonda de Foley con globo calibre 18 a 22 Fr. para gatos y perros pequeños y 26 a 30 Fr. para perros medianos y grandes, es introducido atravesando la pared abdominal (Fig. 6.A) y una o más capas del omento antes de introducirlo en la incisión del estómago ya que esto ayuda a evitar fugas (Fig. 6.C). La sonda se introduce dentro del estómago hasta pasar la zona del globo y las suturas son ajustadas. Debe ponerse especial atención en que las suturas queden con suficiente tensión para asegurar un buen sellado, pero sin que estas suturas queden lo suficientemente apretadas como para provocar necrosis tisular la cual podría conducir a la perforación o a serias fugas (Fig 6.D)

\* Ethilon, Ethicon Co.

\*\* Prolene, Ethicon Co.

\*\*\* P.D.S. Ethicon Co.



**Fig. 6. Esquemas que muestran la colocación de la gastrostomía por laparotomía**

El globo se infla con solución salina o agua estéril aproximadamente una cantidad de 5 ml o 10 ml, dependiendo de la capacidad de este ya que hay diferentes tamaños de globo. Esto evita la salida de la sonda.

El estómago es suturado a la pared abdominal usando una sutura simple interrumpida o continua calibre 2-0 ó 3-0 de nylon, polipropileno o polidioxanona colocándolas alrededor de la salida de la sonda, con el fin de hacer una gastropexia. El extremo externo de la sonda se tracciona para éste fin y se sutura firmemente a piel. La incisión de la piel se sutura de manera rutinaria y se aplica alguna pomada antibacteriana.

El extremo externo de la sonda se tapona para evitar que salga contenido gástrico y se coloca un vendaje circular dejando la punta de la sonda lo más dorsal posible, con el fin, de que el animal no la alcance e intente morderla o retirársela (2,4,5,25,27,29,32,33,41,55,61,67,68,70,74).

#### **MANTENIMIENTO.**

El mantenimiento de la sonda consiste en cambiar el vendaje cada 24 ó 48 hrs y el exudado se deberá limpiar con agua o solución salina y colocar un ungüento de iodopovidona. Con el debido cuidado las sondas de gastrotomía cumplen su función por varias semanas hasta meses.

Una vez que la alimentación enteral haya terminado, se extrae el agua del globo y la sonda es jalada cuidadosamente hacia el exterior. La herida que queda cicatriza por segunda intención.

## **GASTROTOMÍA PERCUTANEA CON ENDOSCOPIO.**

La colocación de una sonda de gastrotomía percutáneamente con ayuda del endoscopio (GPE) es una nueva técnica aplicada a perros y gatos críticamente enfermos (4,5).

La introducción de la GPE en humanos en 1980, permitió el establecimiento de un acceso enteral permanente y la GPE se estableció rápidamente en medicina veterinaria, después de varios reportes en perros y gatos seguidos por los estudios experimentales de Bright y Matthews en 1986 y 1988, así como su uso clínico en pacientes.

Las ventajas de esta técnica, son el no tener que realizar una laparotomía como medio de acceso al estómago, por lo tanto, menor tiempo de cirugía, menor extensión de tejido traumatizado, tiene una fácil y rápida colocación (aproximadamente 10 min.) y un menor costo (4,5,14,61).

### **COLOCACIÓN.**

Para la colocación de la sonda el paciente deberá haber estado en ayunas mínimo por 12 horas (4,5,69). Se coloca al paciente en recumbencia lateral derecha y una pequeña área (10 X 10 cm) es rasurada 1 ó 2 cm caudalmente a la última costilla y es preparada para cirugía aplicando una solución antiséptica (tintura de benzal, iodo o clorhexidina) (11,14).

El paciente se somete a anestesia general con ketamina o anestesia inhalada. Se coloca un abre bocas para permitir el paso del endoscopio y para evitar movimientos masticatorios que puedan dañar el endoscopio (14).

Por vía oral se introduce el endoscopio de fibra óptica y el estómago es insuflado con aire, notándose el abdomen deformado (Fig 7 ). Para el sitio de punción puede servir de ayuda la luz del endoscopio, la cual es visible a través de la pared distendida del estómago. Un angiocath calibre 16 ó 18 o una aguja calibre 20 a 22 es introducido hacia el interior del estómago (Fig 8).

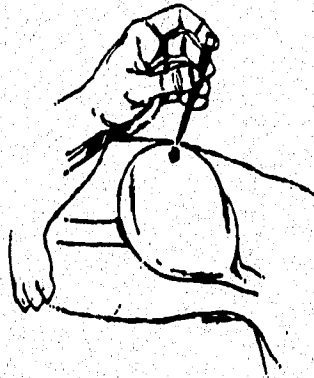


Fig.7

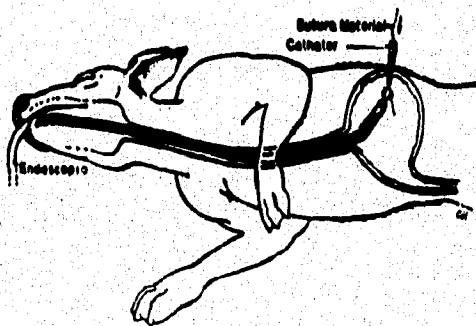


Fig.8

Se introduce una sutura de nylon 1-0 a través de la aguja y esta sutura es recobrada por los fórceps del endoscopio en el lumen gástrico transabdominalmente. El endoscopio y la sutura son retirados fuera de la boca y la aguja se retira.

La sutura se pasa a través de una cánula en forma de "V" y es amarrada a una sonda de Pezzer<sup>1</sup> o Mallecot<sup>2</sup> (10,50) calibre 14 para gatos o 18 a 24 Fr para perros. Esta sonda tiene la diferencia de que en la punta tiene un hongo con perforaciones por donde sale el alimento y no tiene globo como en el caso de la sonda Foley.

Antes de amarrar la sonda se corta con tijeras un tramo de 2 ó 3 cm de la misma sonda en su extremo opuesto al hongo. A este pedazo de sonda se le hará una incisión a la mitad de su longitud por donde se mete la sonda y que sirva de tope en la pared abdominal a la altura del hongo.

Una vez dispuesto esto se procede amarrar la sutura de nylon a la sonda de Pezzer. Este amarre debe quedar lo suficientemente resistente para evitar que se zafe y que perdamos la sonda dentro del paciente (Fig. 9). Una manera de recuperar la sonda en dado caso que esto suceda, es el pasar una sutura por las aberturas del hongo de manera que la sutura quede doble y con una longitud suficiente que salga de cavidad oral ( Fig 10 ).

La sonda de Pezzer y la cánula son lubricadas con una jalea hidrosoluble y se aplica tracción de la sutura que tenemos en el abdomen del paciente, de esta manera, la sonda es avanzada dentro del área orofaríngea hasta llegar al estómago. Una vez que veamos que aparece la punta de la cánula en el abdomen del paciente se aplica una tracción firme con el fin de que la sonda aparezca hasta que tope nuestro cabito y el hongo con la pared gástrica.

---

<sup>1</sup> Lanceta S.A.



Una vez asegurada esta posición se retira la sutura doble de seguridad por simple tracción. En el extremo de la sonda que queda fuera del abdomen se puede colocar otro pedazo de la misma sonda para asegurarla firmemente a la pared abdominal externa. Esto no debe quedar muy justo para evitar una irritación local en piel. La sonda se puede fijar a piel por medio de vendoletas de tela adhesiva y una sutura de nylon.

Se debe aplicar una ligera compresión abdominal con el objeto de sacar el aire del estómago. Como en la técnica anterior la sonda debe ser taponada para evitar la salida del líquido gástrico. Se coloca un vendaje y si es necesario un collar isabelino, con el fin de que el paciente no mutile o se quite la sonda, ya que muchos animales tienen la tendencia de estarse lamiendo. Se puede colocar un ungüento antimicrobiano en la salida de la sonda (4,5,11,12,13,14,30,35,50,61,68,69).

#### **MANTENIMIENTO DE LA SONDA.**

La sonda de gastrotomía se puede checar radiográficamente para asegurarnos de su correcta posición dentro del estómago colocando medio de contraste hidrosoluble (sulfato de bario) o Hypaque 50%\* (42) dentro de la sonda, con el objeto de que nos haga visible la posición de la punta (14).

El vendaje se cambiará cada 24 ó 48 hrs revisando la salida de la sonda. Cuando la alimentación enteral haya terminado la sonda se retira con un movimiento rápido de tracción sosteniendo la pared abdominal. El cabo de sonda que queda dentro del estómago es eliminado posteriormente en las heces (4,5,11,12,14,35,50,61,69).

Otra manera de retirar la sonda es introducir por la luz de la misma, un clavo ortopédico, con el fin de deformar el hongo y hacerlo más angosto, jalando hacia afuera simultáneamente el clavo y la sonda (13,14). (Fig. 11).

---

\* Lab. Winthrop.

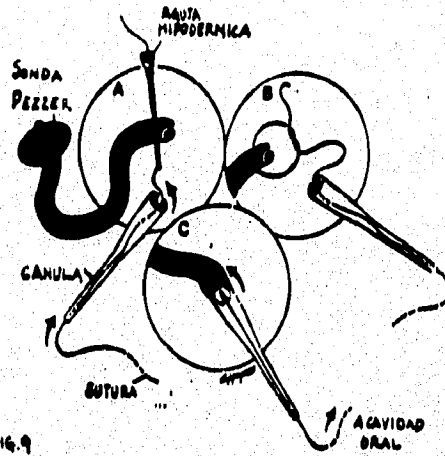


FIG. 9

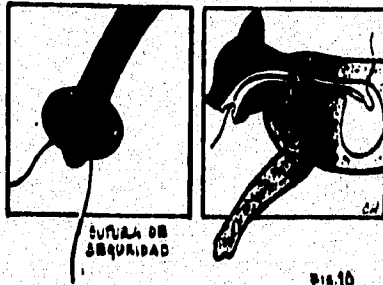


Fig. 10

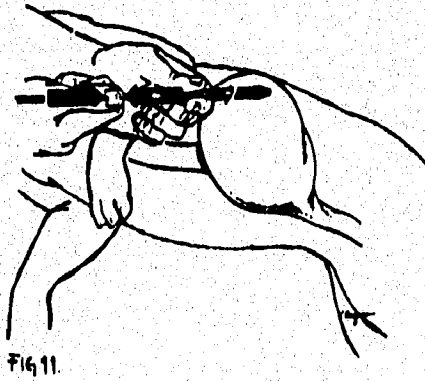


Fig. 11

Como podemos ver esta técnica es sumamente fácil y rápida de realizar, aunque tenemos el inconveniente de que no es fácil tener acceso a un endoscopio de fibra óptica, limitándonos este procedimiento a la mayoría de los veterinarios, por lo que explicaremos una variante alternativa de la técnica para poder llevar a cabo la gastrotomía percutánea (34).

### **GASTROTOMÍA PERCUTANEA MODIFICADA.**

El procedimiento de la técnica es igual a la anterior, solo que en esta, en lugar de introducir el endoscopio, se introduce una manguera de vinyl, la cual es lubricada e introducida a través de la boca y el esófago hasta llegar al estómago. La medida de la manguera que se usa es de  $\frac{1}{4}$  de pulgada para gatos y de  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  pulgada para perros y la longitud debe abarcar desde el estómago hasta un poco más de la cavidad oral (34).

Una vez que la manguera está en el estómago por palpación y manipulación transabdominal, se sujeta en el sitio en donde se llevará a cabo la punción con la aguja (2 ó 3 cm caudal a la última costilla. En gatos es sumamente sencillo al realizar esta maniobra sobre todo si el animal ha estado con 12 hrs previas de ayuno (Fig.12) (34).

Una vez que tenemos sujeta la punta de la manguera, se inserta en la luz de la manguera, una aguja calibre 20 ó 22 o en su defecto un angio-cath, por la cual se pasará la sutura de nylon, misma que se introduce en la manguera y a lo largo de esta la obtendremos en el extremo opuesto, es decir, en cavidad oral. (Fig .13)

Al obtener la sutura en la cavidad oral, se retira la manguera y la sutura se pasa a través de la cánula, misma que se amarrará a la sonda de Pezzer.

El calibre de la sonda de Pezzer que se utiliza es de 14 Fr. para gatos y de 18 a 24 Fr. para perros.

A la sonda se le cortan dos pedazos de 2 ó 3 cm, a los cuales se les hará una incisión a la mitad de su longitud con el fin de introducir la sonda por esta abertura, para que nos sirvan como "tope" entre la cavidad abdominal y el hongo de la sonda. (Fig. 17)

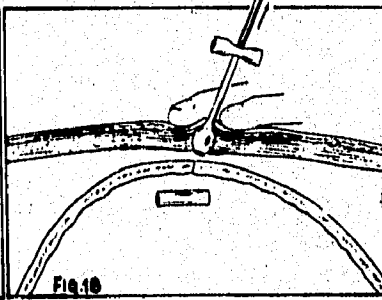
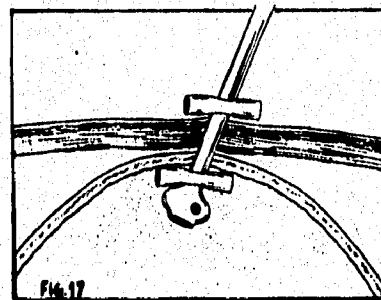
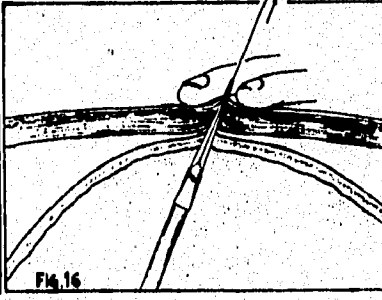
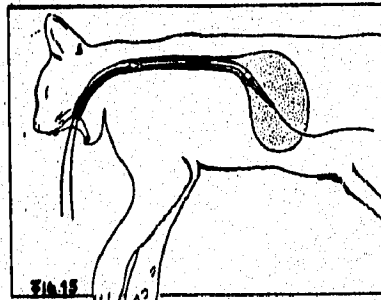
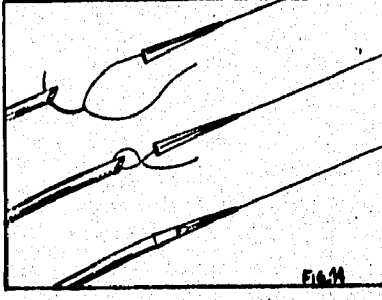
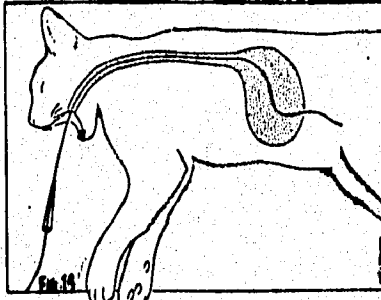
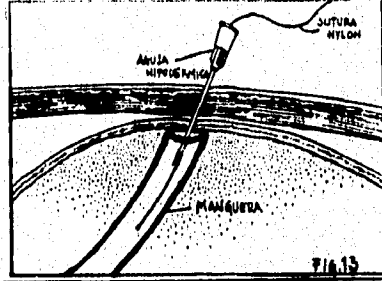
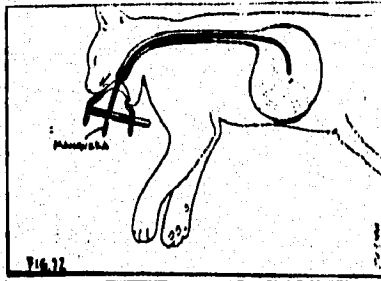
Una vez hecho esto se toma el extremo de la sutura que tenemos en cavidad oral y se introduce a través de la cánula intravenosa (Medicut, Sherwood) para posteriormente amarrarla firmemente a la sonda. (Fig. 14)

Por las aberturas del hongo se pasa una sutura doble de "seguridad" con el objeto de poder recuperar la sonda en dado caso de que se safe el amarre que realizamos.

Se lubrica la sonda y se jala el extremo que tenemos en estómago, logrando así la introducción de la sonda. Una vez que se hace aparente la cánula, se hace con el bisturí una incisión no mayor al diámetro de la sonda para permitir que salga percutáneamente. (Fig. 15 y 16)

Se retira la sutura doble de seguridad y se coloca el otro pedazo de sonda con el fin de asegurarla sonda externamente. A la sonda se le debe de colocar un tapón para evitar la salida de jugo gástrico (Fig. 17).

Una vez terminada la alimentación enteral la sonda es retirada por medio de una tracción fuerte, el pedazo de sonda que queda en el estómago es eliminado en las heces y la herida cicatriza por segunda intención a los dos días siguientes (Fig. 18).



## **COMPLICACIONES**

Las complicaciones más frecuentes relacionadas con la técnica de gastrotomía son el taponamiento de la sonda con el alimento, por lo que después de cada alimentación se deberá de enjuagar con agua tibia.

El paciente puede mutilar o sacarse la sonda. El globo puede romperse por acción de los jugos gástricos provocando la salida del contenido estomacal, provocando la salida de la sonda y por consiguiente peritonitis por la salida de contenido gástrico hacia la cavidad (10,11,16,35,72).

Puede presentarse vómito, diarrea o ambos causado por una inapropiada técnica de alimentación o por una irritación gástrica por la presencia de la sonda, también puede ocurrir vómito si el hongo de la sonda migra hacia el píloro, esto se corrige regresando la sonda a su posición original (13,35,61,69). Esto es común cuando se utiliza sonda Foley con globo de 30 ml (72).

La diarrea también puede deberse a dietas hiperosmolares, bajo consumo de fibra, o por la administración de drogas (69). Puede haber excoriación de la piel alrededor del sitio de gastrotomía (35), esto se puede prevenir colocando petrolato alrededor del sitio de gastrotomía periódicamente (25,61,69). En algunas ocasiones hay infecciones de la herida esto se previene con la aplicación de antibiótico 30 minutos antes de la cirugía (10). La neumonía por aspiración puede ocurrir ocasionalmente pero generalmente se asocia con una disfunción orofaríngea, laríngea o esofágica en el paciente. El pneumoperitoneo ha sido reportado como una secuela en humanos, perros y gatos, pero esta complicación generalmente es benigna (10,11,13,14).

## **YEYUNOSTOMÍA.**

La alimentación enteral por yeyunostomía, está indicada cuando el tracto gastrointestinal craneal ( por adelante del duodeno ) esta imposibilitado para su uso ya sea por daño o bloqueo. (37, 68 ). Por ejemplo resección gástrica, anastomosis gastroentérica, recuperación después de la cirugía, torción gástrica. Incluso esta técnica se puede utilizar para rehidratación y alimentación en otras condiciones tales como anorexia y gastroparesis que son comunes por ejemplo después de resecciones de hígado, páncreas, bazo o resecciones intestinales, cirugía genitourinaria y laparotomía exploratoria con múltiples biopsias (25).

### **TÉCNICA DE COLOCACIÓN.**

Las sondas que se prefieren usar para esta técnica son las de alimentación infantil de polivinil o poliuretano calibre 5 ó 6 Fr. (25). El lugar exacto de localización de la sonda es la flexura duodeno-yeyunal. El paciente se coloca en posición decúbito dorsal y se realiza una laparotomía por línea media en la forma convencional.

En el yeyuno se coloca una sutura en "bolsa de tabaco" con un hilo 3-0 de poliglactin 910 \* en el borde libre y se inserta una aguja hipodérmica calibre 12 ó 14 de manera oblicua penetrando la capa serosa, muscular y mucosa creando de esta manera un túnel (Fig19). Después de la punción la sonda es avanzada a través de la aguja y a través del lumen intestinal en una dirección aboral 20 ó 30 cm. La aguja es removida y la sutura en "bolsa de tabaco" es apretada con el fin de que la sonda no pueda moverse libremente en la cavidad abdominal (Fig. 20).

---

\* Vicryl, Ethicon.

El extremo opuesto de la sonda se introduce en una segunda aguja para poder penetrar la pared abdominal. El borde libre del intestino se sutura al peritoneo parietal y pared abdominal. La herida de la laparotomía se cierra en forma habitual y la sonda es fijada a la piel. (6,25,27,54,67,72). (Fig 21 y 22)

Los cuidados de la sonda son iguales a los comentados en la gastrotomía y las complicaciones que pueden ocurrir con esta técnica incluyen el retirado o desplazamiento de la sonda, retorcido y taponamiento de la sonda esto sucede principalmente por el diámetro tan reducido de la sonda y por la consistencia particular del alimento. Otra posible complicación es el goteo o fuga del alimento dentro de la cavidad peritoneal. Cabe señalar que estas complicaciones son raras si la técnica y los cuidados de la sonda son los adecuados (25).

Una variante de la técnica anterior es la colocación de la sonda por medio de la gastrotomía percutánea con endoscopio, en la cual el endoscopio sujeta la punta de la sonda que es introducida a través del estómago, se pasa a través del píloro y se continúa hasta dejar la punta de la sonda en el yeyuno. Obviamente con esta técnica no se somete al paciente a una cirugía mayor, reduciendo así el tiempo de la anestesia proporcionándole menor riesgo al paciente pero existe la desventaja de la disponibilidad del equipo por su elevado costo.



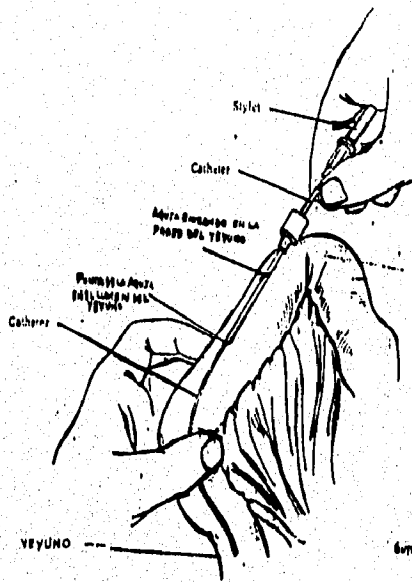


FIG. 19

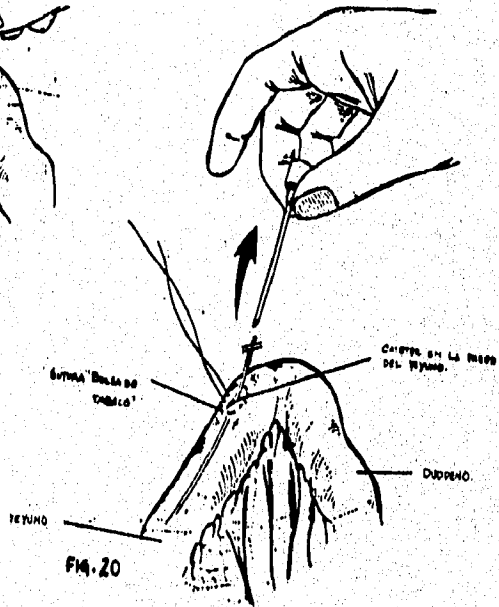


FIG. 20

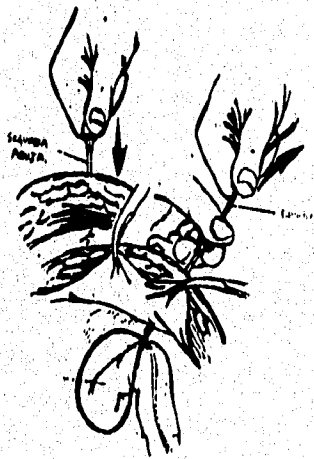


FIG. 21

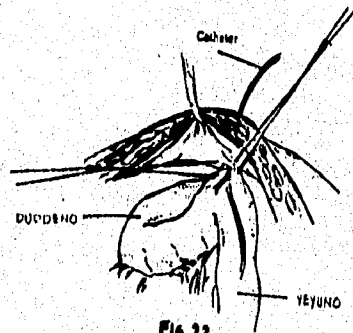


FIG. 22

## **PRINCIPALES COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN POR SONDA.**

Las complicaciones relacionadas con la alimentación por sonda son de tres categorías: mecánicas, gastrointestinales y metabólicas (62).

### **MECÁNICOS.**

Los problemas mecánicos por sonda, en sí, varían según el tipo de posición de la misma, como podría ser el caso de la intubación nasogástrica en la cual existe daciorrea y dacriocistitis.

Puede haber obstrucción luminal por el residuo del alimento o material particulado de medicaciones pulverizadas que se administran por sonda. El calibre pequeño de muchas de estas sondas dificulta lavarlas una vez obstruidas, para evitar la obstrucción será necesario lavar la sonda con agua tibia siempre que se termine con la alimentación (62).

El paciente puede mutilar o sacarse la sonda, así mismo el globo de la sonda foley puede romperse por acción de los jugos gástricos provocando la salida del contenido gástrico hacia cavidad peritoneal con la consecuente peritonitis (72).

El desplazamiento de la sonda es otro problema común sobre todo en la gastrotomía, en donde el hongo, puede migrar hacia el píloro, esto sucede con más frecuencia cuando se utiliza sonda Foley con globo (72), esto provocará vómito y posible aspiración que se corrige regresando la sonda a su posición original.

## **GASTROINTESTINALES.**

Los problemas gastrointestinales secundarios que incluyen distensión, vómito y diarrea son generalmente las complicaciones más comunes, en la alimentación por sonda. Sin embargo, estos síntomas también pueden deberse al uso de algunos antibióticos como la neomicina o algunos otros medicamentos, como la quinidina (62).

Las causas más comunes a estos síntomas son, una inadecuada técnica de alimentación, la infusión rápida de alimento, el proporcionar una fórmula hiperosmolar, o bien por la irritación gástrica debido a la presencia de la sonda (25,61,62,69).

En pacientes que reciben alimentación hiperosmolar es necesario reducir el ritmo de infusión o diluir la fórmula (7). También pueden usarse paregóricos u otros antidiarreicos (62,63).

La intolerancia a la grasa particularmente en pacientes con enfermedad del tracto biliar puede ser un factor a la contribución de la patogénesis de la náusea y vómito. Aunque la mayoría de las dietas enterales no contienen más de 35 a 38% de calorías totales como grasa, por lo que es difícil que se presente esto (7,63).

También se ha presentado el problema de la constipación sobre todo en una alimentación enteral prolongada. Esto se debe a deshidratación y a las dietas enterales de poco residuo. Esto se puede prevenir asegurándonos que el paciente este bien hidratado y suplementar la alimentación enteral con fibra.

## **METABÓLICOS.**

Los desequilibrios metabólicos de líquidos y electrolitos con la alimentación entérica son similares a los de la nutrición parenteral total.

Hay deshidratación hipertónica cuando las preparaciones nutritivas hiperosmolares causan salida del líquido extracelular a través de la mucosa del intestino delgado hacia la luz. Esto puede originar finalmente deshidratación intracelular, con las correspondientes consecuencias metabólicas. El tratamiento consiste en añadir agua libre al régimen dietético, por lo general, diluyendo la fórmula.

En dietas en las que se utilizan como fuente principal de glucosa, carbohidratos, puede haber intolerancia a la glucosa, por lo que en pacientes diabéticos se debe aumentar la insulina durante la fase inicial de la alimentación enteral.

En general, la vigilancia cuidadosa de la química sanguínea y de la orina, así como la clínica, evitará complicaciones graves como por ejemplo, en pacientes con enfermedades sistémicas, como insuficiencia cardíaca, hepática o renal será necesario el hacer las modificaciones necesarias del régimen de alimentación por sonda, como son el reducir la cantidad de proteínas, fosfato, magnesio y potasio en caso de enfermedad renal o disminuir la cantidad de sodio y la restricción de líquidos en la insuficiencia cardíaca, con el fin de evitar sobrecarga de líquidos, hiperazoemia o hiperfosfatemia (62).

## **CONSIDERACIONES EN LA ADMINISTRACIÓN DEL ALIMENTO.**

### **ADMINISTRACIÓN DEL ALIMENTO.**

La alimentación en los pacientes enfermos en cuyas demandas metabólicas son bastante altas, se administrarán cantidades pequeñas de alimento (arriba de 10 ml/kg de alimento), proporcionándolas cada 1, 2 ó 3 horas, en lo que se determina la capacidad del animal para tolerar el alimento (25,68).

Esto se hace con el fin de prevenir el vómito, ya que el volumen gástrico se ve reducido en los períodos prolongados de anorexia.

La disminución de la capacidad gástrica ocurre antes de las primeras 48 horas de anorexia por lo que al iniciar la alimentación enteral para evitar que el animal vomite se proporcionará 1/3 de la ración diaria total de alimento el primer día, 2/3 en el segundo día y el volumen total del tercer día en adelante (35,41,46).

Cuando el régimen alimenticio ha sido establecido la frecuencia en la administración del alimento puede ser disminuida a 4 ó 3 veces al día como mínimo, incrementando la cantidad de alimento a 50 ml/kg sin ningún riesgo. Perros y gatos normales toleran de 45 a 100 (90 en promedio) ml/kg de peso corporal de alimento sin complicaciones (25,41,43,59,69).

La sonda de alimentación debe ser enjuagada con 10 a 20 ml de agua caliente antes y después de cada comida (7,25,37,69) para asegurar la vía libre de la sonda y evitar el taponamiento. Esto es de especial importancia en sondas de utilización nasogástrica, o en yeyunostomía en las cuales, por el tamaño reducido de la misma (8 Fr. o menos) y la consistencia del alimento, es frecuente que se obstruyan o se taponen(25), por lo que en ésta técnica se tendrán que usar alimentos líquidos de las diferentes marcas comerciales (Ver pag. 54).

Deberá evitarse el proporcionar al paciente agua o fórmulas de alimentación frías ya que pueden inducir el vómito, además de que el alimento frío provoca que el paciente gaste cantidades muy elevadas de energía en calentarlo. Otra cuestión es que al proporcionar el alimento frío, aumentan las posibilidades de obstrucción de la sonda por su alta viscosidad y su pobre característica de fluido (25).

El proporcionar el alimento demasiado rápido, en particular con soluciones que tienen una osmolaridad elevada pueden provocar malestar estomacal provocando diarrea osmótica (7,25), vómito y calambres debido a una distensión gástrica rápida, por lo que se deberá de proporcionar el alimento a una velocidad de 20 ml/min. (31,37,41,52,59,69).

Generalmente el intestino resiste una carga osmótica de 300 a 350 mOsm./Kg por lo que se verificará la osmolaridad del alimento con el fin de no inducir una diarrea osmótica (26).

Hay dos maneras de suministrar la alimentación enteral:

1.- Por infusión de bolos alimenticios.- Que consiste en proporcionar el alimento por medio de una jeringa de plástico, generalmente de 20 a 100 ml. (9) para alimentación enteral, la cual tiene una punta larga y aguda, lo que permite ser introducida a la sonda. En este método se proporcionan bolos alimenticios 3 ó 4 veces al día como mínimo durante el tiempo que dure la alimentación enteral.

2.- Por medio de una bolsa de alimentación continua\* en donde se vacía el alimento y se suministra a una velocidad de 3 a 5 ml/Kg/Hr. durante los primeros dos días para subir a un máximo de 15 ml/Kg/Hr durante los días siguientes.

---

\* Bolsa de alimentación forzada por sonda DISMAC SA de CV

Generalmente el segundo método es el preferido ya que se disminuye en gran medida la diarrea, la distensión gástrica, el vómito y la aspiración pulmonar del alimento (71).

Con el objeto de evitar la contaminación de las sustancias que se suministran por sonda, tanto las dietas reconstituidas como las preparadas por el personal, han de elaborarse diariamente y con equipo esterilizado y deben ponerse en recipientes estériles.

Después de alimentar al paciente, la dieta sobrante se refrigerará. Los productos que vienen en latas, se abren con un destapador que se esteriliza todos los días y se lava con agua estéril la parte superior de la lata (63).

Las raciones diarias sobrantes que hayan permanecido en el refrigerador deberán eliminarse diariamente (3) ya que las dietas enterales representan un medio ideal para el crecimiento de bacterias. Algunas bacterias que han sido aisladas incluyen *Enterobacter*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Salmonella enteritidis*, *Pseudomona aeruginosa*, *Moraxella*, *Bacillus aureus*, *Streptococcus aureus*, *Staphilococcus epidermidis*, *Streptococcus beta-hemolítico* y levaduras (63).

Como vemos es muy fácil propiciar una infección del tracto digestivo y se ha reportado que *E. coli*, *Klebsiella* y *Pseudomona* pueden provocar infecciones con cuentas menores a 10 a la 4 microorganismos/ml de la fórmula, particularmente en pacientes que han sido tratados con antibióticos, esteroides o agentes inmunosupresivos (63).

## FÓRMULA PARA CALCULAR EL CONSUMO DE ALIMENTO.

El consumo diario de alimento se calcula en base a los requerimientos de kilocalorías por día que necesitan los animales. De esta manera tenemos que el volumen diario depende de la concentración calórica del alimento (Usualmente es de 0.6 a 2 Kcal/ml) y de los requerimientos calóricos diarios del animal.

Para determinar las necesidades calóricas diarias de un animal se basa en los Requerimientos Energéticos Basales (REB), de esta manera tenemos la siguiente fórmula:

Para animales con menos de 2 Kg.

$$\text{REB (Kcal)} = 70 \times \text{Peso Vivo Kg} \times 0.75$$

Para animales con peso mayor a los 2 Kg:

$$\text{REB (Kcal)} = 30 \times \text{Peso Vivo Kg} + 70$$

Los REB (Kcal) se multiplican por los diferentes factores de enfermedad que ya están previamente establecidos.

Hospitalizados y  
reposo en jaula. = REB X 1.25

Post-quirúrgico = REB X 1.25 - 1.30

Cirugía mayor o trauma = REB X 1.30 - 1.60

Cáncer = REB X 1.35 - 1.50

Infección severa, sepsis = REB X 1.50 - 1.70

Quemaduras = REB X 1.70 - 2.00

(5,28,37,54,72)

Los requerimientos diarios de energía son divididos por la concentración calórica de la dieta usada (Kcal/ml) y el resultado es el número de ml. por día que el animal necesita (37).



## **NUTRICIÓN EN LA ALIMENTACIÓN ENTERAL.**

### **DIETAS PARA ALIMENTACIÓN POR SONDA.**

La fórmula de alimentación ideal, debe de ser aquella, que sea bien tolerada y realmente digerida y absorbida por el animal, que contenga los nutrientes esenciales, que se obtenga fácilmente, sea de fácil uso, que tenga un período de vida largo sin que tenga un rápido crecimiento bacteriano y que sea barata. Obviamente una sola dieta no contiene todas estas características por lo que se requiere de la familiarización con las diferentes marcas comerciales para poder escoger la que mejor se adecue a nuestras necesidades nutricionales (26).

Generalmente las dietas comerciales se dividen en dos categorías según su consistencia física: 1.- Soluciones líquidas o 2.- Suspensiones o atoles los cuales deben de ser lo suficientemente diluidos para permitir su paso por la sonda, tal es el caso de los alimentos enlatados para perro. Según su composición química se dividen en: (1) Dietas poliméricas; las cuales necesitan de digestión antes de que ocurra la absorción. (2) Dietas monoméricas o elementales; que no necesitan de digestión y (3) Los suplementos; que proveen tipos separados de nutrientes y que son usados para suplementar las dietas existentes (3,5,26,41,56,67,68).

### **CONSIDERACIONES PROTÉICAS.**

La nutrición en pacientes sometidos a tensión requieren de una proteína de alta calidad en la dieta, en especial aquellos animales que han sido sometidos a cirugía mayor, trauma o a infecciones severas, en los que se incrementa la pérdida de nitrógeno y un uso preferencial de aminoácidos de cadena corta por el músculo. Varias dietas han sido desarrolladas específicamente para el uso en dichos pacientes, como son Osmolite HN y Vital (Ross), Vivonex HN (Norwich Eaton), Criticare (Mead Johnson), que contienen de 50 a 100 % más proteína que otras fórmulas. La

manufactura de estas dietas es hecha en base a los requerimientos de aminoácidos en humanos, por lo que se deberán adecuar a las necesidades en perros y gatos. Tal es el caso de la arginina, la cual es un aminoácido esencial en perros y gatos jóvenes y adultos, pero no en humanos. Este aminoácido es un constituyente necesario en el ciclo de la urea, si existe una deficiencia, disminuye la conversión de amonía en urea provocando una hiperamonemia acompañándose de signos neurológicos. Otra consideración es la taurina, que es un aminoácido producido en los perros y los humanos a partir de los aminoácidos metionina y cistina pero no es así en gatos. En estos la taurina es necesaria a razón de 11 mg/100 Kcal de energía metabolizable, por lo que cantidades inadecuadas de taurina en la dieta pueden provocar una progresiva degeneración central de la retina y puede ocurrir una ceguera irreversible (26,56,67,68).

Tanto la arginine como la taurina las encontramos en la mayoría de las fuentes naturales de proteína por lo que para que ocurra una deficiencia deberán pasar semanas o meses, ya que son conservadas en la circulación enterohepática. Sin embargo si la alimentación se prolonga por más de dos meses se deberá suplementar la dieta con carne o pescado, especialmente si se usan dietas en donde la fuente de proteína derive de plantas (p.ej. dietas elaboradas a partir de soya) como Mull-Soy, Neo Mull-Soy (Sintex), Isomil (Ross), y Pro Sobee (Mead Johnson). Esto también es aplicable para las dietas en las que la única fuente de proteína es la caseína, tales como Magnacal (Organon), Nutramigen y Portagen (Mead Johnson) (3,26,56,67).

### **CONSIDERACIONES DE LOS CARBOHIDRATOS.**

Los carbohidratos son la mayor fuente de calorías en una dieta para alimentación enteral, contribuyendo con el 50 al 90 % de las mismas. La principal fuente de monosacáridos son la galactosa y la glucosa con la excepción de algunos disacáridos, los primeros son la única forma de carbohidratos que pueden ser absorbidos a través de la mucosa intestinal. Entre los disacáridos están la lactosa, sucrosa, maltosa e

isomaltosa que requieren de disacaridasas para poder ser absorbidos como la lactasa, sucrasa, maltasa e isomaltasa, pero en un animal con anorexia prolongada estos sistemas específicos decrecen considerablemente lo que puede provocar diarrea en el paciente debido a una sobrecarga osmótica y a una incapacidad para absorber azúcares. De esta manera, si la lactosa es uno de los disacáridos presentes en la dieta se deberá de cambiar por otra o bien una que contenga menor cantidad (26).

### **CONSIDERACIONES DE LAS GRASAS.**

En la mayoría de las dietas enterales, las fuentes de grasas, son grasas naturales que contienen triglicéridos, que son ácidos grasos de cadena larga (más de 14 átomos de carbono) y su digestión requiere de la emulsificación por parte de la bilis y de la hidrólisis por la lipasa pancreática. Por lo tanto dietas con más de 3 o 5 % de grasas naturales de cadena larga (e. Aceite de maíz, aceite de soya, grasa de la leche y yema de huevo) no deberán ser usadas en pacientes con obstrucción biliar, pancreatitis o con deficiencia de secreción pancreática. En estos casos se utilizarán dietas elementales o dietas compuestas por triglicéridos de cadena corta (menos de 12 átomos de carbono). Estos son hidrolizados por la lipasa pancreática y los ácidos grasos son absorbidos en su forma no esterificada y entran directamente a la circulación portal (26).

Estas últimas dietas incluyen Flexical, Isocal, Portagen (Mead Johnson), Osmolite (Ross). En perros el ácido linoleico es el único ácido graso esencial, mientras que los gatos requieren de ácido linoleico, linolénico y araquidónico. Estos ácidos grasos están presentes en la mayoría de los aceites vegetales y muchas dietas comerciales contienen aceite de maíz o aceite de soya como la principal fuente de grasa, por lo que es difícil que se presente una deficiencia, aunque hay que considerarla (3,26,56).

## DIETAS DE ALIMENTACIÓN ENTERAL.

### DIETAS POLMÉRICAS.

Producto	Cont. Prot. (gr.)	Cont. Grasa (gr.)	Cont. Chos. (gr.)	Osm. (mOsm./Kg)
Ensure (Ross)	35.0	35.0	138.7	450
Isocal (Mead Johnson)	32.5	42.0	125.0	300
Isomil (Ross)	30.0	52.9	100.0	250
Magnacal (Organon)	35.0	40.0	125.0	590
Mull-Soy (Sintex)	45.0	55.5	82.5	252
Fórmula 2 (Cutter)	37.5	40.0	122.5	435
Complete B (Doyle)	40.0	40.0	120.0	390
Sustacal (Mead Johnson)	60.3	23.0	137.8	625
Sustagen (Mead Johnson)	60.0	8.6	171.4	1334
Osmolite HN (Ross)	35.0	35.0	138.0	310

## DIETAS MONOMÉRICAS.

Producto	Cont. Prot. (gr.)	Cont. Grass. (gr.)	Cont. Chos. (gr.)	Osm. (mOsm./Kg)
Flexical (Mead Johnson)	22.4	34.0	154.0	550
Vital HN (Ross)	41.7	10.4	185.0	460
Nutramigen (Mead Johnson)	32.5	39.0	130.0	443
Criticare HN (Mead Johnson)	35.8	6.0	230.0	650
Vivonex HN (Nonwich Easton)	43.3	0.9	211.0	810

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- 1.- Abood, S.K. Improved nasogastric intubation technique for administration of nutritional support in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* September 1, Vol. 199, No. 5. 577-579. (1991).
- 2.- Allen, T.A. Especialized nutritional support. In *Textbook of veterinary internal medicine.* Stephen J. Ettinger. 3a. Edition. W.B. Saunders Co. 452-453. (1989).
- 3.- Anderson L. Dietas para enfermos. En *Nutrición y dieta de Cooper.* 17a. Edición, Ed. Interamericana, México. 502- 509. (1985).
- 4.- Armstrong, P. J. Enteral feeding of critically ill pets: The choices and techniques. *Veterinary Medicine,* September. 900-909 (1992).
- 5.- Armstrong, P.J. Enteral nutrition by tube. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.* Vol. 20 No. 20 Jan 237-275, (1990).
- 6.- Bilbrey, S.A. Metabolism and nutrition in the surgical patient. In *Disease mechanism in small animal surgery.* M. Joseph Bojrab. 2a. Edition, Lea & Febiger. 51-53. (1993).
- 7.- Biourge, V. Feline hepatic lipidosis: Pathogenesis and nutritional management. *Comp. Cont. Educ. An. Pract.* Vol. 12, No. 9 September. 1244-1258. (1990).
- 8.- Blevins, E.W. Surgical, medical and nutritional management of gastric adenocarcinoma in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* Vol. 185, No.1, July 1. 98-101. (1984).

- 9.- Böhning, R.H. Pharyngostomy for maintenance of the anorectic animal. J. Am. Vet. Med. Assoc. Vol.156, No. 5, March 1 611-615. (1970).
- 10.- Bozymsky, E.M. Gastrotomía endoscópica percutánea. En Manual de procedimientos en gastroenterología. Douglas A. Grossman 2a. Edición, Ed. Interamericana. 205-211, (1990).
- 11.- Bright, E. M. Percutaneous endoscopic tube gastrostomy in dogs. Am. J. Vet. Res. Vol. 49, No. 5, May. 629-633 (1988).
- 12.- Bright, R.M. Percutaneous tube gastrostomy for enteral alimentation in small animals. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. Vol 13, No.1, January. 15-22 (1991).
- 13.- Bright, R.M. Percutaneous tube gastrostomy. In Current techniques in small animal surgery. Joseph Bojrab. 3a. Edition, Ed. Lea & Febiger. 221-224. (1990)
- 14.- Bright, R.M. Percutaneous endoscopic gastrostomy. Vet. Clin. North Am: Small An. Pract. Vol 23, No. 3, May. 531-545 (1993).
- 15.- Campbell, T.W. Disorders of the avian crop. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. Vol. 5, No. 10, October. 813-821 (1983).
- 16.- Carsolio, M.M. Lipidosis hepática idiopática felina. Memorias XXIV Congreso AMMVEPE. Mayo 26 al 29, Monterrey N.L. México. (1993).
- 17.- Carter, J. Total intravenous feeding in the dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. Vol.171, No. 1, July 1. 71-76 (1977).
- 18.- Center A. Feline liver disorders and their management. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. Vol 8, No. 12, December. 889-903 (1986).

- 19.- Colin, E.H. Enfermedades de la cavidad oral y la faringe. En Texto de cirugía de los animales domésticos. Douglas H. Slatter. Ed. Salvat. 663-664. (1989).
- 20.- Collette, W.L. Oral alimentation of cats. *Veterinary Medicine*. August. 839-845 (1964).
- 21.- Crowe, D.T. Clinical use of an indwelling nasogastric tube for enteral nutrition and fluid therapy in the dog and cat. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* Vol. 22, Sept/Oct. 675-682 (1985).
- 22.- Crowe, D.T. Pharyngostomy complications in dogs and cats and recommended technical modifications: Experimental and clinical investigations. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* Vol. 22, July/August. 493-503 (1985).
- 23.- Crowe, D.T. Use of nasogastric tube and esophageal decompression in the dog and cat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* Vol. 188 No. 10, May 15. 1178-1182 (1986).
- 24.- Crowe D.T. Enteral nutrition for critically ill or injured patients. Part I. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* Vol. 8 No. 9, September. 603-612 (1986).
- 25.- Crowe D.T. Enteral nutrition for critically ill or injured patients. Part II. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* Vol. 8, No. 10 October. 719-732 (1986).
- 26.- Crowe, D.T. Enteral nutrition for critically ill or injured patients. Part III. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* Vol. 8, No. 11, November. 826-838 (1986).
- 27.- Crowe, D.T. Nutritional support for the hospitalized patient: an introduction to tube feeding. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* Vol. 12, No.12, December.1711-1720. (1990).



28.- Crowe, D.T. Nasal, nasoesophageal, nasogastric and nasoenteric tubes: Insertion and use. In Current techniques in small animal surgery. Joseph Bojrab. 3a. Edition. Ed. Lea & Febiger. 191-196 (1990).

29.- DeHoff, W.D. Right-Side Tube Gastrotomy. In Current techniques in small animal surgery. Joseph Bojrab. 3a. Edition. Ed. Lea & Febiger. 214-233. (1990).

30.- Deveney, K.E. Endoscopic gastrotomy and jejunostomy. In Clinical nutrition. Enteral and tube feeding. John L. Rombeau. 2a. Edition. W.B.Saunders Co. 217-249. (1990).

31.- Donoghue, S. Nutritional support hospitalized patients. Vet. Clin. North. Am. Small An. Pract. Vol. 19, No. 3, May. 475-495. (1989).

32.- Ellison, G.W. Gastric dilatation volvulus. Vet. Clin. North Am. Small An. Pract. Vol. 23, No. 3, May. 513-529. (1993).

33.- Flanders, J.A. Results of a tube gastrotomy as treatment for gastric volvulus in the dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. Vol. 185, No. 1, July 1. 74-77. (1984).

34.- Fulton, R.B. Blind percutaneous placement of a gastrotomy tube for nutritional support in dogs and cats. J. Am. Vet. Med. Assoc. Vol. 201, No. 5, September. 697-667 (1992).

35.- Furic, F. Percutaneous gastrotomy using endoscopy. Inter. J. Vet. Science Pract. Veterinary International. Vol. 4, No. 2, 16-24. (1992).

36.- Grendage, J. El estómago. En Texto de cirugía de los animales domésticos. Douglas H. Slatter, Ed. Salvat 631-632, 705-707 (1989).

- 37.- Greene S. Anorexia and hospitalized cats. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* Vol. 13, No. 8, September. 580-586. (1992).
- 38.- Getty, R. Anatomía de los animales domésticos. 5a. Edición Ed. Salvat 1697-1700, (1990).
- 39.- Guenter, P. Administration and delivery of enteral nutrition In *Clinical nutrition. Enteral and tube feeding.* John L. Rombeau. 2a. Edition, W.B. Saunders Co. 192-203. (1990).
- 40.- Hartsfield, S.M. Endotracheal intubation by pharyngostomy. *J. Am. An. Hosp. Assoc.* Vol. 13, Jan/Feb. 71-74. (1997).
- 41.- Hand, M.S. Nutrición quirúrgica. En manual de terapéutica quirúrgica de los pequeños animales. C.W. Belts. Ed. Salvat. 74-92 (1988).
- 42.- Howe, R.S. Catheter Technique for removing a foreign body from the canine esophagus. *Veterinary Medicine.* November. 1615-1618. (1979).
- 43.- Jacobs, G. Treatment of idiopathic hepatic lipidosis in cats: 11 cases (1986-1987). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* Vol. 195, No. 5, September 1. 635-638. (1989).
- 44.- Knapp, W.A. Feeding hospitalized cats. *Veterinary Medicine.* January. 46-51 (1982).
- 45.- Lantz G.C. Pharyngostomy tube induced esophagitis in the dog: An experimental study. *J. Am. An. Hosp. Assoc.* Vol.19, Mar/Apr. 207-212 (1983).
- 46.- Lantz, G.C. Pharyngostomy tube placement. In *Current techniques in small animal surgery.* Joseph Bojrab. 3a. Edition. ED. Lea & Febiger. 189-191. (1990).

47.- Lawler, D.F. Indications and techniques for tube feeding puppies. *Canine Practice*. Vol. 17, No. 1, Jan/Feb. 20-23 (1992).

48.- Lippert, A.C. Total parenteral nutrition in clinical normal cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* Vol. 194, No.5 March 1. 669-676. (1989).

49.- Morris, M.L. Convalescence home care. In *The Cornell book of cats*. Mordecai Siegal. Villard Books N.Y. 335-340 (1991).

50.- Mathews, K.A. Percutaneous incisionless placement of a gastrostomy tube utilizing a gastroscope: preliminary observations. *J. Am. An. Hosp. Assoc.* Vol. 22, Sep/Oct. 601-610. (1986).

51.- Nibley, W. Treatment of caudal mandibular fractures: A preliminary report. *J. Am. An. Hosp. Assoc.* Vol. 17, July/August. 555-562. (1981).

52.- Norsworthy, G.D. Providing nutritional support for anorectic cats. *Veterinary Medicine*. June. 589-597. (1991).

53.- Nuzum, C.T. Intubación gastrointestinal. En *Manual de procedimientos en gastroenterología*. Douglas H. Grossman. Ed Interamericana. México. 10-18 (1990).

54.- Orton, E.C. Enteral hiperalimentation administered via needle catheter-jejunosoma as an adjunct to cranial abdominal surgery in dogs and cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* Vol. 188, No. 12, June 15. 1406-1411. (1986).

55.- Parks, J.L. Tube gastrostomy for the treatment of gastric volvulus. *J. Am. An. Hosp. Assoc.* Vol. 12, Mar/Apr. 168-172. (1976).

- 56.- Phillips G.D. Enteral nutrition. Parenteral and enteral nutrition. A practical Guide. 3a. Edition Ed. Churchill-Livingstone. 220-223. (1986).
- 57.- Raffe, M.R. Total parenteral nutrition. In Textbook of small animal surgery. Douglas H. Slatter. Vol. 1 Philadelphia W.B. Saunders Co. 241-255 (1985).
- 58.- Raffe, M.R. Cateterización y cuidado del catéter. Revista Veterinaria A.M.M.V.E.P.E. No. 3, Jul-Ago. 5-7, (1990).
- 59.- Raffe, M.R. Nutrición del paciente de cuidado intensivo I. Revista Veterinaria A.M.M.V.E.P.E. Medicina y cirugía en pequeñas especies. No. 2, Marzo-Abril. 10-13. (1991)
- 60.- Raffe, M.R. Nutrición del paciente en cuidado intensivo II. Revista Veterinaria A.M.M.V.E.P.E. Medicina y cirugía en pequeñas especies. No. 3, Mayo-Junio. 22-27. (1991).
- 61.- Rombeau, J.L. Feeding by tube enterostomy. In Clinical nutrition. Enteral and tube feeding. John L. Rombeau 2nd. Edition, W.B. Saunders Co. 230-249. (1990).
- 62.- Rombeau, J.L. Terapéutica nutricional entérica. Clínicas Quirúrgicas de Norte América. Enfermedades gastrointestinales no malignas. Vol. 3, Ed. Interamericana. 589-604. (1987).
- 63.- Silk, D.B.A. Complications of enteral nutrition. In Clinical nutrition. Enteral and tube feeding. John L. Rombeau. 2a. Edition. W.B. Saunders Co. 510-531 (1990).
- 64.- Slisson, S. Anatomía de los animales domésticos. 4a. Edición, Ed. Salvat. 485-488, (1979).

65.- Sotelo, F.A. Pacientes con alto riesgo de desnutrición. Boletín informativo del C.O.M.V.E.P.E. Año 4, No. 27. 3-4 (1994).

66.- Spencer K.R. Intravenous catheters. Vet. Clin. North Am: Small An. Pract. Vol.12, No.3, August. 533-561. (1982).

67.- Stone E.A. Alimentation. Nutrition, disease and surgery. In General small animal surgery. Ira M. Gurley, J.B. Lippincot Co. Philadelphia. 1051-1057. (1985).

68.- Strombeck, D.R. Small animal gastroenterology. Stonegate Pub. 152-155, 702-709. (1979).

69.- Teenant, B. The use of enteral nutrition in small animal medicine. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. Vol. 15 no. 8. August. 1054-1068. (1993).

70.- Van Gluijs, F. Enfermedades quirúrgicas. En texto de cirugía de los animales domésticos. Douglas H. Slater. Ed. Salvat. 720-721. (1989).

71.- Weisner, R.L. Enteral nutrition. In Handbook of clinical nutrition. 2a. Edition. C.U. Mosby Co. 208-220. (1989).

72.- Wheeler, S.L. Enteral nutrition support. In Current veterinary therapy X. Robert W. Kirk. W.B. Saunders Co. 30-37. (1989).

73.- Wilson, G.P. Ulcerative esophagitis and esophageal stricture. J. Am. An. Hosp. Assoc. Vol.13, Mar/Abr. 180-185. (1977).

74.- Wingfield, W.E. Enfermedades médicas del esófago. En Gastroenterología canina y felina. Brent D. Jones. Ed. Intermédica. 97-142. (1989).

75.- Withrow, S.J. Mandibulectomy in the treatment of oral cancer. J. Am. An. Hosp. Assoc. Vol.19, May/June. 273-286. (1983).

76.- Zimmer, J.F. Canine esophageal foreign bodies: Endoscopic, surgical, and medical management. J. Am. An. Hosp. Assoc. Vol. 20 July/Aug. (1984).