



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

PROYECTO DE MEMORIA DE TITULO

**“DESCRIPCION DE ESTOMAGO E INTESTINO DELGADO DE CONEJO
(*Oryctolagus cuniculus*) PARA SU COMPARACION CON ESTOMAGO E
INTESTINO DELGADO DE PERRO”**

Alumno:

María Teresa Halabí Jechan

Victor Rae 5911 dpto. 21

8484240 - 76084653

Profesor Guía:

F. Gino Cattaneo Univaso

Departamento de Ciencias Clínicas.

SANTIAGO – CHILE

2009

INDICE

| | |
|---|----|
| INDICE DE TABLAS Y FIGURAS | 3 |
| RESUMEN | 5 |
| ABSTRACT | 6 |
| INTRODUCCION | 7 |
| REVISION BIBLIOGRAFICA | 8 |
| I. ANATOMIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DIGESTIVO ABDOMINAL DEL PERRO Y DEL CONEJO. | 8 |
| 1. ESTOMAGO | 8 |
| 2. INTESTINO | 10 |
| 2.1. INTESTINO DELGADO | 10 |
| II. MODELOS PARA CIRUGIA EXPERIMENTAL | 11 |
| 1. CIRUGIA DE ESTOMAGO | 12 |
| 1.1 GASTROTOMIA | 12 |
| 1.2 GASTRECTOMIA PARCIAL | 13 |
| 1.3 GASTROPEXIA | 13 |
| 2. CIRUGIA DE INTESTINO | 13 |
| 2.1 ENTEROTOMIA | 13 |
| 2.2 ENTERECTOMIA CON ANASTOMOSIS | 14 |
| OBJETIVO GENERAL | 15 |
| OBJETIVO ESPECIFICO | 15 |
| MATERIAL Y METODOS | 16 |
| RESULTADOS Y DISCUSION | 20 |
| 1. DESCRIPCION Y COMPARACION ANATOMICA DE EL ESTOMAGO Y EL INTESTINO DELGADO DEL CONEJO Y PERRO EN ABDOMEN | 20 |
| 1.1 Descripción anatomotopográfica de estómago e intestino en vista ventral mediante incisión mediana amplia con desplazamiento de la pared muscular | 20 |
| 1.2 Descripción anatomotopográfica de estómago e intestino mediante corte sagital medio | 23 |
| 1.3 Descripción anatomotopográfica de estómago e intestino mediante cortes transversales. Visión caudal. | 24 |
| 2. DESCRIPCION Y COMPARACION ANATOMICA EN INSUFLADOS DE ESTOMAGO, INTESTINO DELGADO Y CIEGO DE CONEJO Y PERRO. | 26 |
| 3. DESCRIPCION Y COMPARACION MORFOLOGICA DEL ESTOMAGO DEL CONEJO Y DEL PERRO | 28 |

| | |
|--|----|
| 4. DESCRIPCION Y COMPARACION DE LA IRRIGACION GASTRICA EN EL CONEJO Y EL PERRO | 29 |
| 4.1 Arteria celiaca y sus ramas | 29 |
| 4.2 Arteria Esplénica | 30 |
| 4.3 Arteria Gástrica Izquierda | 32 |
| 4.4 Arteria Hepática..... | 33 |
| 5. DESCRIPCION Y COMPARACION MORFOLOGICA DEL INTESTINO DELGADO DEL CONEJO Y DEL PERRO | 34 |
| 6. DESCRIPCION Y COMPARACION DE LA IRRIGACION DEL INTESTINO DELGADO EN EL CONEJO Y EL PERRO..... | 35 |
| 6.1 Arteria mesentérica craneal y sus ramas..... | 35 |
| 6.2 Particularidades de la irrigación arterial del intestino delgado del conejo | 36 |
| 7. DETERMINACION DE LA LONGITUD DEL INTESTINO DELGADO EN RELACION AL LARGO TOTAL DE LOS INTESTINOS DEL CONEJO, PARA LUEGO COMPARARLO CON EL PERRO..... | 38 |
| CONCLUSIONES..... | 39 |
| BIBLIOGRAFIA | 40 |
| ANEXO 1 | 42 |
| ANEXO 2 | 42 |
| ANEXO 3 | 43 |

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

| | | |
|-----------|--|---------|
| Tabla 1 | Longitud del intestino del conejo | 38 – 42 |
| Tabla 2 | Estadística descriptiva | 43 |
| Figura A | Localización indicada de las incisiones de gastrotomía (Fossum, 1999) | 12 |
| Figura B | Localización indicada de las incisiones de enterotomía (Fossum, 1999) | 13 |
| Figura 1 | Vista ventral de la cavidad abdominal del conejo. La pared abdominal ha sido desplazada | 20 |
| Figura 2 | Vista ventral de la cavidad abdominal del perro. La pared abdominal ha sido desplazada (Ruberte, 1995) | 20 |
| Figura 3 | Exposición Omento mayor del conejo | 20 |
| Figura 4 | Vísceras abdominales del conejo con extracción de Ciego e Intestino Grueso | 21 |
| Figura 5A | Vísceras abdominales del conejo luego de la extracción del Ciego, Intestino Grueso, Yeyuno e Ileon | 22 |
| Figura 5B | Vísceras abdominales del perro (Ruberte, 1995) | 22 |
| Figura 6A | Corte sagital en el conejo, visión de la mitad izquierda | 23 |
| Figura 6B | Corte sagital en el perro, visión de la mitad izquierda (Ruberte, 1995) | 23 |
| Figura 7A | Corte a nivel de la 11° vértebra torácica del conejo | 24 |
| Figura 7B | Corte a nivel de la 11° vértebra torácica del perro (Ruberte, 1995) | 24 |
| Figura 7C | Corte a nivel de la 3° vértebra lumbar del conejo | 25 |
| Figura 7D | Corte a nivel de la 3° vértebra torácica (Ruberte, 1995) | 25 |
| Figura 8A | Vísceras del conejo en una vista ventral | 26 |
| Figura 8B | Exposición de las vísceras del perro en vista ventral | 26 |
| Figura 9A | Exposición de las vísceras del conejo en una vista lateral izquierda | 27 |
| Figura 9B | Exposición de las vísceras del perro en una vista lateral izquierda | 27 |

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 10A | Exposición de las vísceras del conejo en una vista lateral derecha | 27 |
| Figura 10B | Exposición de las vísceras del perro en una vista lateral derecha | 27 |
| Figura 11 | Cara visceral del estómago del conejo | 28 |
| Figura 12 | Cara visceral del estómago del perro (Ruberte, 1995) | 28 |
| Figura 13A | Esquema de la irrigación arterial de la cara visceral del estómago del perro (Nickel, 1976) | 29 |
| Figura 13B | Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara visceral | 29 |
| Figura 13C | Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara parietal | 29 |
| Figura 14A | Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara parietal | 30 |
| Figura 14B | Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara visceral | 31 |
| Figura 14C | Esquema de la ramificación de la arteria esplénica en el perro (Evans y de Lahunta, 1991) | 31 |
| Figura 15A | Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara parietal | 32 |
| Figura 15B | Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara visceral | 32 |
| Figura 16A | Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara parietal | 33 |
| Figura 16B | Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara visceral | 33 |
| Figura 17A | Intestino delgado del conejo | 34 |
| Figura 17B | Intestino delgado del perro (Ruberte, 1995) | 34 |
| Figura 18A | Esquema de la irrigación arterial del intestino delgado de Perro (Nickel, 1976) | 35 |
| Figura 18B | Irrigación arterial del intestino delgado del conejo | 35 |
| Figura 18C | Arteria gastroduodenal | 36 |
| Figura 18D | Rama duodenal de la arteria mesentérica craneal | 36 |
| Figura 18E | Arterias mesentéricas yeyunales | 37 |
| Figura 18F | Arteria ileal mesentérica | 37 |

RESUMEN

La cirugía veterinaria experimental en pequeños animales, particularmente el perro, tiene restricciones, principalmente de tipo afectivas, por lo que es necesario contar con un modelo animal para poder realizar este tipo de procedimientos. Este modelo debe cumplir con características anatómicas homologables al perro pero también debe cumplir con facilidades de uso y manejo. Al ser una especie tradicionalmente utilizada en experimentación, el conejo podría constituir un excelente modelo animal para este propósito.

El objetivo de este estudio es describir la anatomotopografía del estómago y del intestino delgado del conejo para luego compararla con el perro.

Se utilizaron 25 conejos que fueron sometidos a distintas técnicas de conservación para su estudio anatómico posterior; a su vez se emplearon los materiales para realizar dicho estudio morfológico. Se analizó un registro bibliográfico de parámetros anatómico del estómago y del intestino delgado del perro.

Los resultados de este ensayo muestran que el conejo posee un estómago de morfología, ubicación y orientación similar a la del perro, variando en sus relaciones con otras estructuras anatómicas, a su vez la irrigación de este órgano es muy similar a la del perro. La morfología del intestino delgado del conejo es muy similar al perro, presentando las mismas estructuras pero variando en algunas características del mesenterio. Por otra parte la irrigación del intestino delgado del conejo es similar a la del perro, presentando algunas características especiales.

De acuerdo a lo observado, en estómago y en el intestino delgado, el conejo podría ser utilizado como modelo animal para someter a prueba distintos ensayos quirúrgicos experimentales.

ABSTRACT

Experimental veterinary surgery on small animals -particularly dogs- has restrictions, mainly regarding affectations; therefore it is necessary to have a model of the animal to perform such procedures. This model must have anatomic characteristics which homologate those of dogs, but it must also fulfill ease of use and handling. Being a species traditionally used in experimentation, rabbits could be an excellent animal model for this purpose.

The goal of this study is to describe the anatomotopography of the stomach and small intestine of the rabbit and then compare it with the dogs.

Three elements were considered: 25 rabbits exposed to various conservation techniques for their later anatomical study, the materials to develop such morphological study and a bibliographic record of anatomical parameters of the dog's stomach and small intestine.

The results of this essay show that rabbits have a stomach with a morphology, location and orientation similar to the one of a dog, varying on its relation to other anatomical structures, the irrigation of this organ is as well very similar to the one of the dog. The morphology of the rabbit's small intestine is also very similar to the dog; it presents the same structures, but varies on some characteristics of the mesentery. On the other hand, the irrigation of the rabbit's small intestine is similar to the dog, presenting some special characteristics.

According to what was observed on the stomach and small intestine, rabbits may be used as an animal model to perform different experimental surgical essays.

INTRODUCCION

En la cirugía experimental se someten a prueba distintos procedimientos, tanto innovadores como tradicionales, estos últimos principalmente en docencia. Los ensayos de este tipo en animales de compañía, como lo es el perro, tienen restricciones de tipo ético y emocional (ya que significa experimentar en una especie animal con la que hemos creado lazos afectivos) los que complicarían su uso como modelo en investigación y entrenamiento quirúrgico. Por esto surge la necesidad de buscar especies alternativas que permitan la realización de procedimientos quirúrgicos experimentales, presentando además, menos restricciones en su uso. Sin embargo, dicha especie debe al menos cumplir con características anatómicas idealmente similares.

El conejo podría cumplir con las características necesarias, al ser una especie ampliamente usada en experimentación y docencia. Tiene una serie de ventajas: es un animal de abasto, de fácil manejo y cuidado, no requiere de gran espacio físico y su alimentación es simple. No obstante, no ha sido explorada la posibilidad de su uso, como modelo animal, en procedimientos que requieren de similitud morfológica, para que sus resultados puedan ser extrapolables a otras especies.

Este hecho es lo que ha motivado la realización de un estudio destinado establecer al conejo como un modelo animal en la aplicación quirúrgica experimental y docente.

En este estudio se compararon los órganos digestivos abdominales, el estómago y el intestino delgado, debido a que su cirugía es de gran importancia en la formación quirúrgica general, en especial para los médicos veterinarios. Las cirugías digestivas representan un 7,16% del total de cirugías que se realizan (Ramírez, 2002), estando el sistema digestivo además dentro de los tres sistemas más intervenidos, junto al urogenital y esquelético.

REVISION BIBLIOGRAFICA

I. ANATOMIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DIGESTIVO ABDOMINAL DEL PERRO Y DEL CONEJO.

“Esplacnología” proviene de la raíz *esplacno*, que significa órgano interno (entrañas) (Didio, 1982), y se señala como la rama de la anatomía dedicada al estudio de las visceras tanto abdominales como torácicas.

En estricto rigor la esplacnología incluye sólo a los llamados órganos vitales, los que pertenecen a los sistemas: digestivo, respiratorio y urinario, y a los que aseguran la continuidad de la especie (sistemas reproductores femenino y masculino) (Didio, 1982).

El abdomen es la porción del tronco ubicada caudal al diafragma. Su parte más craneal se ubica protegida por las costillas y los cartílagos costales más caudales, mientras que su posición más caudal se encuentra sólo sostenida por el esqueleto en su parte dorsal, por lo tanto puede tener más variación de tamaño (Dyce *et al.*, 1999).

El sistema digestivo está formado por los órganos capacitados para la recepción, la digestión y la absorción de los alimentos, su paso a través del cuerpo y la eliminación de las porciones no absorbidas. Se extiende desde la boca hasta el ano, y está formado por la boca, la faringe, el tubo digestivo y los órganos accesorios (Sisson y Grossman, 1982).

La porción abdominal del sistema digestivo está compuesta por el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso, a los que se suman los órganos accesorios (hígado y páncreas) (Dyce *et al.*, 1999).

1. ESTOMAGO

Es la dilatación mayor del tubo digestivo y se ubica entre el esófago y el duodeno. Su función es el almacenamiento y la digestión de los alimentos. Su estructura estará definida por la vida y hábitos de alimentación de las distintas especies (Sisson y Grossman, 1982).

En el caso de los carnívoros, como lo es el perro, el estómago se puede dividir en el cardias, fondo, el cuerpo y antro, el canal y el orificio pilórico. El fondo se ubica dorsal al cardias; el cuerpo se ubica contra los lobos hepáticos izquierdos lateral y medial; y el antro tiene forma de túnel que se abre dentro del canal pilórico, y finaliza en el orificio pilórico que es el punto de unión con el duodeno (Sisson y Grossman, 1982).

El margen que separa el fondo gástrico del antro pilórico se halla dividido en las curvaturas mayor y menor, cada una de las cuales corre entre las aberturas cardiaca y pilórica. La curvatura mayor, es convexa, da la inserción al omento mayor, una parte del cual conecta al estómago con el bazo. La curvatura menor, cóncava y más corta, está conectada con el hígado por el omento menor (Dyce *et al.*, 1999).

El omento mayor es muy grande, y en animales bien nutridos contiene mucha grasa. Observado ventralmente cubre toda la masa intestinal, y se extiende desde la curvatura mayor hasta la entrada pelviana. Está inserto en la curvatura mayor del estómago, la parte izquierda del colon, la rama izquierda del páncreas y el hilio del bazo. El omento menor se extiende desde la curvatura menor del estómago hasta la cisura portal (Sisson y Grossman, 1982).

El conejo está considerado como una especie monogástrica, al igual que los cerdos, las aves y los carnívoros. Anatómicamente se pueden distinguir dos sectores: primero la zona que incluye al cardias y el fondo, la cual actuaría como reservorio, segundo al antro, de mucosa glandular y paredes algo más gruesas (Gecele, 1986). La zona cardial y fúndica es de paredes delgadas y poco musculosas, por lo tanto no hay contracciones que obliguen al contenido alimentario a llegar hasta la región pilórica. Esta particularidad anatómica hace que el conejo deba alimentarse varias veces al día (60 a 80 veces por día), ya que sólo así una nueva cantidad de alimento puede empujar el bolo alimentario. En relación a su capacidad, el estómago posee una media general de 97,74 ml (Amorim *et al.*, 2001), en cambio en el perro la capacidad promedio es de 2,4 litros (Sisson y Grossman, 1982).

La irrigación sanguínea del estómago de los carnívoros, proviene de las tres ramas principales de la arteria celiaca: la arteria esplénica, la arteria gástrica izquierda y la arteria hepática, que dan origen a diversas ramas que irrigan el estómago y algunos órganos adyacentes. Esta irrigación es muy abundante, en particular a lo largo de las dos curvaturas (Dyce *et al.*, 1999).

- Arteria Esplénica: Se divide en las ramas dorsal y ventral que entran al hilio esplénico en la cara visceral del bazo. La rama dorsal origina varias arterias que entran al extremo dorsal del bazo y unas pocas arterias gástricas cortas que se dirigen por el ligamento gastroesplénico hacia la curvatura mayor del estómago en el lado izquierdo. La rama esplénica dorsal continúa como arteria gastroepiploica izquierda (la que luego se anastomosa con la arteria

- gastroepiploica derecha proveniente de la arteria hepática) en la curvatura mayor. La rama esplénica ventral irriga al bazo (Evans y de Lahunta, 1991).
- Arteria Gástrica Izquierda: De ella nacen varias ramas, las que van a irrigar tanto la cara parietal como la cara visceral del estómago. Una o más ramas esofágicas pasan cranealmente hacia el esófago. La arteria gástrica izquierda se extiende, por la curvatura menor, hasta el píloro donde se anastomosa con la arteria gástrica derecha (Evans y de Lahunta, 1991).
 - Arteria Hepática: De la arteria hepática común pueden emerger 3 a 5 arterias denominadas arterias hepáticas propias, las que van a irrigar los distintos lobos del hígado. Luego emergen otras ramas denominadas: *arteria gástrica derecha* la cual va hacia el píloro e irriga la curvatura menor, luego la *arteria gastroduodenal* que irriga el píloro, la primera porción del duodeno y de ella emergen la arteria gastroepiploica derecha, y ramas hacia la porción izquierda del páncreas. La arteria gastroepiploica derecha va hacia el omento mayor y manda ramas hacia el estómago (arterias gástricas cortas) que van a irrigar la curvatura mayor, para luego anastomosarse con la arteria gastroepiploica izquierda (Evans y de Lahunta, 1991).

2. INTESTINO

El intestino comienza en el píloro y continúa hasta el ano. Está dividido en intestino delgado de ubicación proximal, e intestino grueso de ubicación distal. El límite entre ambos se evidencia por un divertículo en forma de saco, el ciego, en el origen del intestino grueso (Dyce *et al.*, 1999).

2.1. INTESTINO DELGADO

La longitud del intestino del perro es proporcional a la longitud de su cuerpo (Dyce *et al.*, 1999). Ocupa la mayor parte de la cavidad abdominal, caudal al hígado y al estómago. Está claramente dividido en una parte fija, denominada duodeno, y una parte mesentérica que se divide arbitrariamente en yeyuno e íleon (Sisson y Grossman, 1982). El duodeno comienza en el píloro, y corre hacia distal en relación con el flanco derecho del cuerpo hasta la entrada de la pelvis, luego gira hacia medial para encontrarse con el gran mesenterio, en donde se continúa como yeyuno. En el perro las relaciones del duodeno son, con el hígado en su origen, y en forma sucesiva con el flanco derecho

lateralmente, el páncreas y el riñón derecho por medial, y en particular otras partes de la masa intestinal (Dyce *et al.* 1999).

El yeyuno es la mayor porción del intestino delgado, ocupa el espacio entre estómago e hígado a un lado, y la entrada de la pelvis en el otro lado. Su mesenterio es ancho y largo, y posee una raíz mesentérica craneal en la pared abdominal dorsal (Sisson y Grossman, 1982). El íleon es la parte terminal del intestino delgado, pasa cranealmente a la región sublumbar, a lo largo de la superficie medial del ciego, y se abre al principio del colon por la abertura ileocecal (Sisson y Grossman, 1982).

El intestino del conejo es relativamente largo, predominando la longitud del intestino grueso sobre el intestino delgado, presentando además, un gran ciego saculiforme, que participa fisiológicamente en los procesos digestivos (Accioly *et al.*, 2002).

Las paredes del intestino delgado son delgadas y posee un lumen relativamente estrecho, en comparación con el perro. El duodeno proximal deja el píloro para formar un ángulo agudo cerca del hígado, luego continúa como yeyuno y finalmente como íleon, el cual en su porción terminal presenta una modificación en un área muscular llamada “sacculus rotundus” o tonsila cecal, la que al parecer cumple una función inmune. El intestino delgado termina en una válvula ileocecocólica, la cual impide el movimiento retrogrado del bolo alimentario (Murray, 2005).

La irrigación sanguínea del tracto intestinal del perro es proporcionada principalmente por las arterias mesentéricas craneal y caudal, sin embargo la parte inicial del duodeno está vascularizada a través de la rama hepática de la arteria celiaca (Dyce *et al.*, 1999).

La arteria mesentérica craneal irriga la mayor parte de intestino delgado, la región de la unión ileocecocólica y la mitad craneal del colon a través de sus tres divisiones de primer orden. El detalle de las ramificaciones varía entre las distintas especies. El conocimiento del patrón de ramificación es esencial para el desarrollo de la cirugía intestinal (Dyce *et al.*, 1999).

II. MODELOS PARA CIRUGIA EXPERIMENTAL

La cirugía se puede definir como una ciencia y un arte, que contribuye a revertir una situación patológica a la normalidad a través de métodos mecánicos, manuales o instrumentales. Las intervenciones quirúrgicas tienen diversas indicaciones, que pueden involucrar a cualquiera de los sistemas que componen el organismo ¹(Flores, 2008).

¹ FLORES, E., 2008. [comunicación personal]. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias.

La cirugía experimental tiene por objeto ensayar y practicar distintos procedimientos operatorios, tradicionales e innovadores. Existen restricciones de tipo ético y afectivo en relación a nuestros pacientes, que obligan a buscar otras especies animales como modelos para investigación y entrenamiento quirúrgico. Sin embargo, la especie elegible debe cumplir con las características anatómicas apropiadas para su posible utilización en ensayos y con menos restricciones que las especies que son pacientes habituales²(Flores, 2008)

Un estudio realizado por Ramírez (2002), mostró que si bien la mayor proporción de intervenciones quirúrgicas afectaban el sistema reproductivo (36,58%) el sistema digestivo alcanzaba a un 7,16%, en especial de tubo digestivo.

El conejo es una especie usada en experimentación y docencia, con la ventaja que, siendo un animal de abasto, y criado con fines de consumo, es de fácil manejo y cuidado, no requiere de gran espacio físico y su alimentación es simple. No obstante, como modelo animal, no ha sido totalmente explorada la conveniencia de su uso en procedimientos, cuyos resultados puedan ser extrapolables a otras especies.

1. CIRUGIA DE ESTOMAGO

1.1 GASTROTOMIA

La gastronomía es la incisión a través de la pared estomacal.

Las indicación más común de una gastrotomía es para la extracción de cuerpos extraños, otras indicaciones dicen relación con la inspección de la mucosa para verificar la presencia de úlceras o neoplasias, y para realizar biopsias (Bojrab, 1998).

La cirugía gástrica se practica con frecuencia en los animales pequeños. En general la gastrotomía es más segura que la esofagotomía (incisión en la pared esofageal) o que la enterotomía (incisión en la pared intestinal). Si se emplean las técnicas correctas las peritonitis y la estrechez u obstrucción son de baja incidencia (Fossum, 1999).

La incisión debe realizarse en una zona hipovascular de la cara ventral, entre las curvaturas mayor y menor (Fig. A).

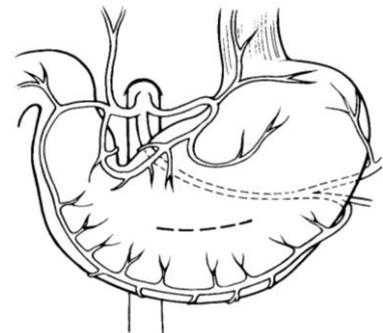


Fig. A: Localización indicada de las incisiones de gastrotomía (Fossum, 1999).

² FLORES, E., 2008. [comunicación personal]. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias.

1.2 GASTRECTOMIA PARCIAL

La gastrectomía parcial es la resección de una porción del estómago.

La gastrectomía parcial está indicada cuando la necrosis, ulceración o neoplasia afectan la curvatura mayor o la porción media del estómago. La necrosis está asociada principalmente a la dilatación vólculo estomacal (Fossum, 1999)

Existen muchas técnicas para la realización de la gastrectomía parcial pero todas requieren de la ligazón de los vasos que irrigan la zona que se va a extraer, esto requiere un conocimiento del patrón de irrigación del estómago de la especie en la cual se está trabajando.

1.3 GASTROPEXIA

La gastropexia es la adhesión en forma permanente del estómago a la pared corporal.

Las indicaciones más frecuentes son la dilatación vólculo estomacal y la herniación hiatal (Bojrab, 1998).

Se han descrito numerosas técnicas para impedir el movimiento del estómago dentro del abdomen. Para crear la adherencia permanente el músculo gástrico debe estar en contacto con el músculo de la pared corporal, ya que la serosa intacta no formaría adherencia con la superficie peritoneal intacta (Fossum, 1999).

2. CIRUGIA DE INTESTINO

2.1 ENTEROTOMIA

La enterotomía es la incisión en la pared intestinal.

La indicación más común en animales pequeños es para la extracción de cuerpos extraños intraluminales que causan obstrucción. También se realiza para examinar el lumen en casos de úlceras, estrechez y/o neoplasias (Bojrab, 1998).

La incisión se realiza en el borde antimesentérico ya que es la zona hipovascular de la pared intestinal (Fig. B).

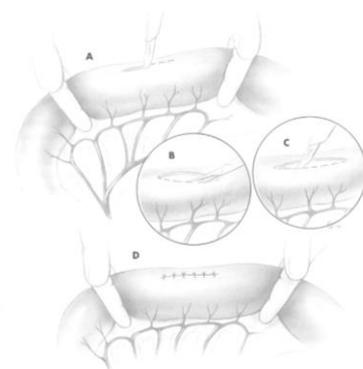


Fig. B: Localización indicada de las incisiones de enterotomía (Fossum, 1999).

2.2 ENTERECTOMIA CON ANASTOMOSIS

La enterectomía es la resección de un segmento intestinal, y la anastomosis es el establecimiento de la continuidad entre los extremos divididos (Fossum, 1999).

Se indica para remover segmentos entéricos necróticos, isquémicos, neoplásicos o infectados. También se usa en intususcepciones irreductibles (Fossum, 1999).

OBJETIVO GENERAL

Descripción y comparación de la anatomotopografía del estómago y el intestino delgado de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) versus la de perro (*Canis familiaris*)

OBJETIVO ESPECIFICO

1. Comparar la anatomía y la morfología del estómago y el intestino delgado del conejo con el estómago y el intestino delgado del perro.

MATERIAL Y METODOS

Material Biológico:

Se utilizaron 25 cadáveres de conejos mestizos, con un rango de peso entre los 2 y 3 Kg, provenientes de actividades docentes experimentales, de los cuales 10 cadáveres se inyectaron con una solución de fijación, 4 se inyectaron con látex coloreado y se conservaron para su estudio posterior, 1 se utilizó en fresco para obtener un insuflado de estómago e intestino delgado y 10 se utilizaron en fresco para obtener mediciones de longitud de intestino delgado.

Material para estudio morfológico:

- Guantes de examen
- Instrumental de disección: pinzas quirúrgicas, pinzas anatómicas, pinzas hemostáticas, tijeras de disección, mango y hoja de bisturí
- Material para el procesamiento de piezas anatómicas: jeringas (20 cc), agujas hipodérmicas 21G, látex natural, amoníaco, tinta china color rojo, solución fijadora de aplicación intra arterial (Formalina 10%, alcohol 95° y Glicerina), sierra eléctrica, bránula 20G, suero fisiológico, compresor M&H 50 HP
- Cámara fotográfica

Material de referencia:

Registros de parámetros anatómicos del perro (Sisson y Grossman, 1982; Dyce *et al.*, 1999; Ruberte, 1995)

Método:

Los 10 cadáveres de conejos inyectados con la solución fijadora se dividieron en 3 grupos.

- a. En siete (7) cadáveres se les realizó una incisión mediana amplia (preumbilical, umbilical y retroumbilical), que se extenderá desde el proceso xifoideo hasta el borde craneal del pubis. Luego se desplazó la pared abdominal muscular y se dejaron expuestos el estómago y el intestino delgado.

b. Dos (2) cadáveres se congelaron por un periodo de 2 días tras los cuales se realizaron 5 cortes transversales cada 3cm; comenzando a nivel de la 10^o vértebra torácica avanzando hacia caudal hasta la pelvis.

c. Un (1) cadáver se congeló por 2 días y luego se le realizó un corte sagital.

La metodología a seguir para el material biológico, conservado en solución fijadora inyectada, fue la observación directa, y se midieron los siguientes parámetros quirúrgicos-anatómicos de interés:

- Relaciones topográficas de estómago y de intestino delgado con elementos anatómicos adyacentes.
- Presencia de estructuras anatómicas y su morfología.

En el material biológico fresco para insuflado:

- Se identificaron las distintas estructuras, sus formas y relaciones entre si.
- Se comparó el insuflado del tubo digestivo abdominal del conejo con uno de perro.

En el material biológico inyectado en látex coloreado:

- Se disecaron e identificaron los troncos arteriales principales asociados a cada uno de los órganos en estudio.
- Se realizó la descripción de los vasos sanguíneos que nutren estómago e intestino delgado.

Luego, en los tres casos (material biológico inyectado en solución de fijación, inyectados en látex, y el insuflado de estómago e intestino delgado):

- Registro de imágenes a color: la observación directa será registrada con fotografías.
- Se compararon estas estructuras con los parámetros anatómicos homólogos del perro comunicados en la literatura.

En el material biológico fresco se procedió a la medición del tubo digestivo en los siguientes segmentos:

- Entre píloro y válvula ileocecal
- Ciego
- Colon y recto

Se obtuvieron valores de las longitudes de las piezas por separado y del largo total del tubo digestivo. Se analizó la relación existente entre el largo del intestino delgado en relación al largo total del tubo digestivo. La unidad de medición fue en centímetros.

Método para obtener conejos inyectados con látex:

En cuatro de los cadáveres de conejo se realizará una modificación de la técnica de Tompsett (1970) (Anexo 1).

Se realiza la eutanasia con sobredosis de tiopental al animal previamente heparinizado (en una dosis 200 UI/ Kg.). Los cadáveres se utilizaron rápidamente postmortem. Luego se siguieron los siguientes pasos:

1. Mediante una disección a nivel cervical se aborda la vena yugular externa, a través de la cual se introduce y se fija una bránula de 20 G para extravasar sangre y así disminuir el volumen del torrente sanguíneo.
2. A través de una toracotomía izquierda, con extracción del segmento costal intermedio (entre el 4° y el 8° espacio intercostal) se desplazó el lobo caudal del pulmón y se abordó la aorta torácica, donde se inyectó y fijó una bránula de 20 G. La bránula va a permitir una vía de acceso permeable a la aorta posterior. Se inyectaron ³75 ml de solución fisiológica (NaCl 9%) tibia con el objeto de lavar el lecho vascular y arrastrar contenido.
3. Se inyectaron, en forma pulsátil, 175 ml de látex natural y coloreado con tinta china roja (volúmenes y materiales propuestos para conejos mestizos de 2,5 kilos promedio).
4. El ejemplar se fija con 500 ml de formalina al 10% mediante inyecciones intraperitoneales e intramusculares.
5. Finalmente se refrigera durante 3 días previa disección y observación de los vasos sanguíneos.

³ Se calcula que el volumen sanguíneo corresponde al 8% del peso corporal. Luego se define que el 50% de éste corresponde a la sangre arterial. En este caso se trabajó desde aorta posterior por lo que se tiñó desde diafragma hacia distal, lo que se definió arbitrariamente como $\frac{3}{4}$ del cuerpo del conejo.

Método para obtener insuflado del tubo digestivo del conejo:

Antes de efectuar el método de insuflación se debe realizar la extracción del tubo digestivo de la porción abdominal mediante una incisión mediana amplia. El procedimiento debe efectuarse en un ejemplar recién eutanasiado. No es conveniente la utilización de muestras fijadas, dañadas por patologías digestivas o laceradas durante la extracción, ya que se puede producir una incompleta distensión de los órganos al momento de manipularlas o insuflarlas.

Se retiró el sistema digestivo incorporando una porción de esófago (a través del cual se fija una manguera para inyección de aire), estómago, intestino delgado, ciego, colon y recto.

El tracto digestivo se lavó eliminando la mayor cantidad de contenido gástrico e intestinal. Este lavado o “flushing” se hizo con agua corriente a presión moderada cuidadosamente, evitando roturas y adelgazamientos de la pared intestinal. Se realizó masaje del tracto paralelamente al flujo de agua para facilitar la limpieza.

Luego se procedió a adecuar un tubo plástico de 1 cm. de diámetro a través del esófago hasta el interior del estómago. Al tubo se conectó un compresor de aire de 50 HP. Inicialmente estas estructuras fueron insufladas mediante apertura de la fuente de aire comprimido en forma lenta, evitando de esta manera la sobre distensión de cavidades y potencial ruptura de sus paredes. Luego de corroborar la integridad del tracto se posicionó sobre una malla simulando su posición topográfica real. En el ano se posicionó un tubo de pequeño diámetro. Esto último permitió mantener la muestra insuflada y utilizar una menor presión de aire.

Durante el insuflado se produjo drenaje del líquido remanente a través del intestino. Una vez que estos órganos adquirieron una forma aceptable se fijó la presión de inyección de aire.

La muestra se mantuvo insuflada cinco días, y paralelamente, se dirigió calor mediante ventiladores con aire tibio permitiendo la deshidratación y secado del tracto insuflado. El secado fue total y homogéneo evitando así la permanencia de zonas húmedas y por consecuencia la putrefacción y la pérdida de forma.

Luego se dejaron reposar por 1 semana y se aplicó laca acrílica transparente en aerosol, como medio protector.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. DESCRIPCION Y COMPARACION ANATOMICA DE EL ESTOMAGO Y EL INTESTINO DELGADO DEL CONEJO Y PERRO EN ABDOMEN

1.1 Descripción anatomotopográfica de estómago e intestino en vista ventral mediante incisión mediana amplia con desplazamiento de la pared muscular

Al comparar las figuras 1 y 2 podemos observar que al realizar una incisión mediana amplia con posterior desplazamiento de la pared muscular del abdomen existen diferencias en relación a las primeras estructuras visibles.

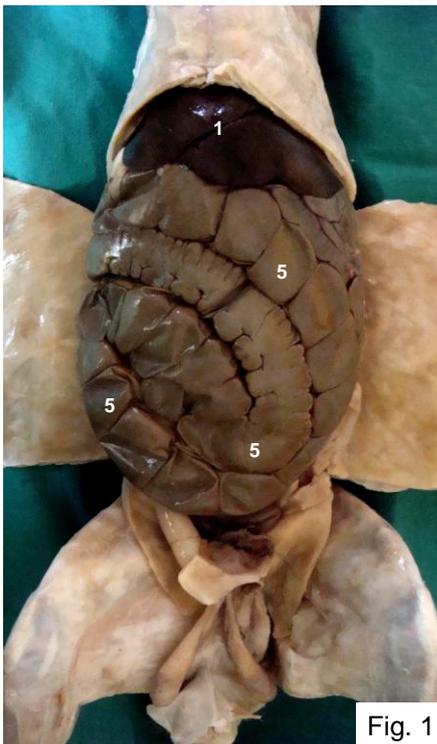


Fig. 1 Vista ventral de la cavidad abdominal del conejo. La pared abdominal ha sido desplazada

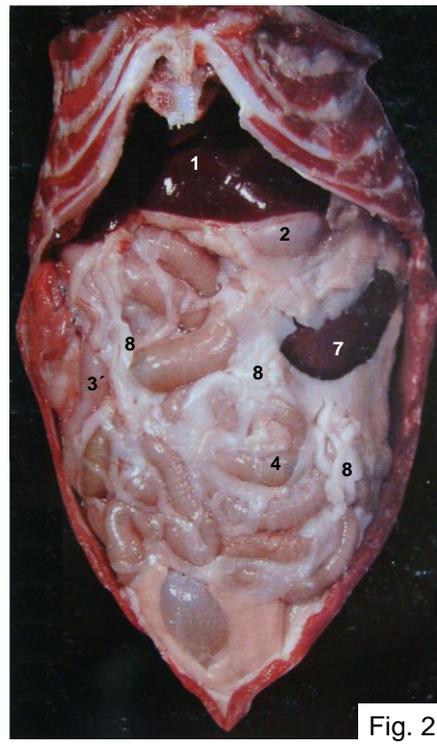


Fig. 2 Vista ventral de la cavidad abdominal del perro. La pared abdominal ha sido desplazada (Ruberte, 1995)

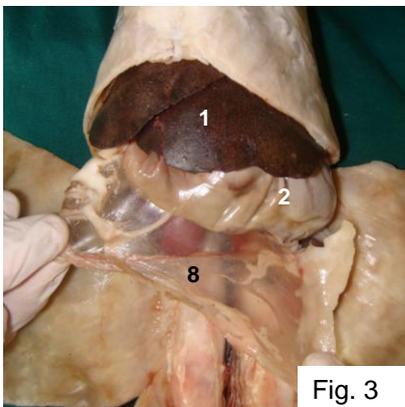


Fig. 3 Exposición Omento mayor del conejo

1. Hígado
2. Estómago
3. Duodeno
4. Yeyuno
5. Ciego
6. Intestino grueso
7. Bazo
8. Omento mayor.

La primera estructura visible en el conejo (Fig. 1) es el ciego, el que cubre al estómago y el intestino delgado, obligando a desplazar esta estructura para poder ubicar el estómago y el intestino delgado. En el perro (Fig. 2) es el omento mayor el que cubre la masa visceral abdominal, a diferencia del conejo (Fig. 3) en donde el omento mayor es muy corto y no alcanza a cubrir la masa intestinal.

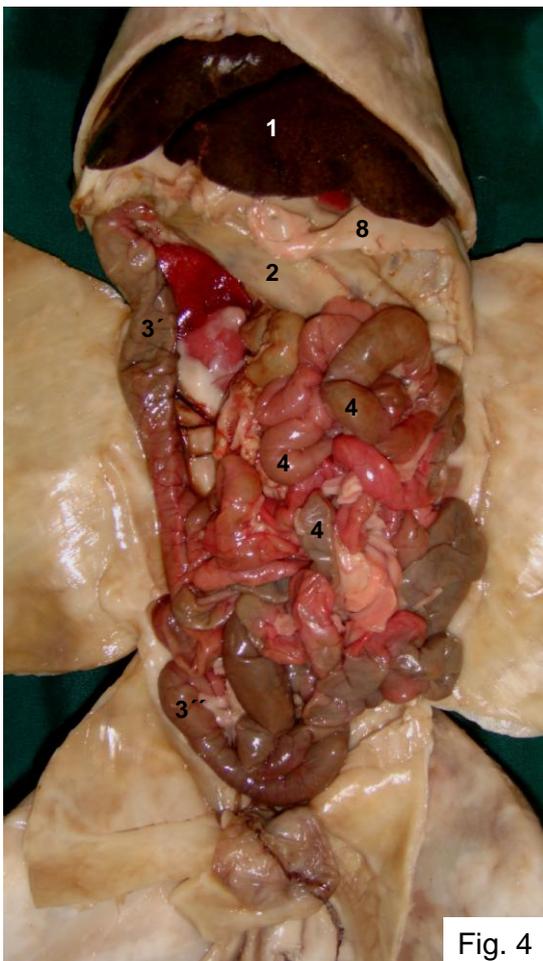


Fig. 4

Fig. 4 Vísceras abdominales del conejo con extracción de Ciego e Intestino Grueso. 1. Hígado, 2. Estómago, 3' Porción descendente, 3'' Porción transversa, 3''' Porción ascendente, 4. Yeyuno, 5. Intestino grueso, 8. Omento mayor.

El estómago del conejo se encuentra en la porción epigástrica del abdomen. Su curvatura mayor se dispone hacia la izquierda y ventral del plano medio, y la curvatura menor hacia la derecha y dorsal. El estómago se relaciona cranealmente con hígado, ventralmente y a su izquierda con ciego y colon descendente, a su izquierda con la porción craneal del riñón izquierdo, a la derecha con duodeno y caudalmente con intestino delgado, principalmente yeyuno.

En la curvatura mayor del estómago se puede distinguir como emerge el omento mayor.

El estómago del conejo tiene una ubicación y orientación similar que el del perro, variando en sus relaciones con otras estructuras anatómicas. En el perro se relaciona ventralmente con la pared abdominal, en el conejo no existe esta relación debido a que el ciego se interpone entre estas dos estructuras, es por eso que en las figuras 4 y 5 se puede apreciar el estómago del conejo gracias a que ha sido removido el ciego.

El duodeno en el conejo tiene una distribución similar al perro, siguiendo un mismo recorrido y relacionándose con las mismas estructuras.

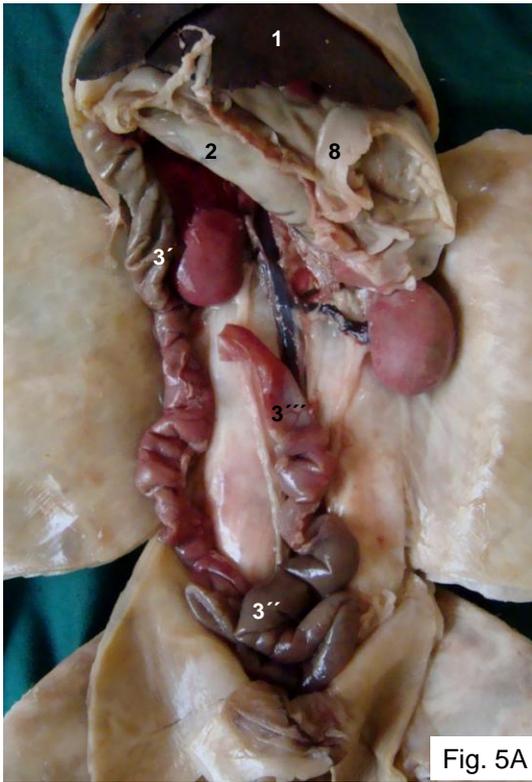


Fig. 5A

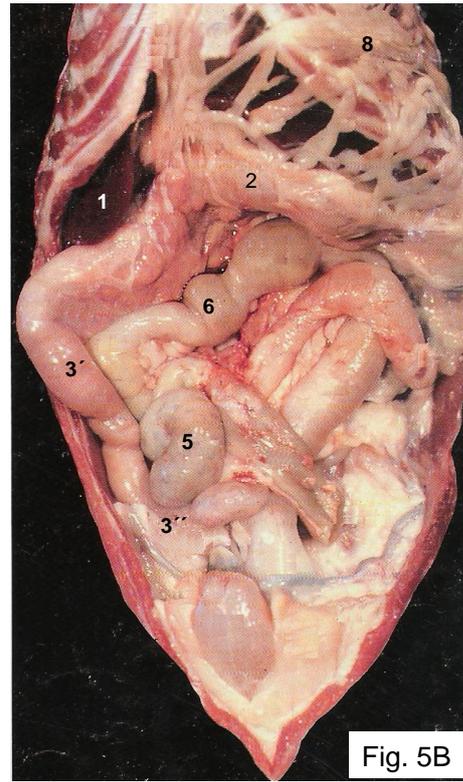


Fig. 5B

Fig. 5A Vísceras abdominales del conejo luego de la extracción del Ciego, Intestino Grueso, Yeyuno e Ileon; **Fig. 5B** Vísceras abdominales del perro (Ruberte, 1995). 1. Hígado, 2. Estómago, 3' Porción duodenal descendente, 3'' Porción duodenal transversa, 3''' Porción duodenal ascendente, 4. Yeyuno, 5. Intestino grueso, 8. Omento mayor.

El intestino delgado de conejo tiene una ubicación y recorrido similar al del perro. Ya que en el conejo existe un gran ciego que ocupa la mayor parte del abdomen, será esta estructura con la que se relacionará principalmente el intestino delgado, a diferencia del perro en donde no existe un ciego de gran tamaño.

1.2 Descripción anatomotopográfica de estómago e intestino mediante corte sagital medio

Al corte sagital (Fig. 6A y Fig. 6B) se observa que la distribución de los órganos dentro del abdomen de conejo y perro cumplirían con ciertas similitudes. Las relaciones entre los órganos son en general las mismas, pero en el caso del conejo casi el 50% del abdomen está ocupado por el ciego, lo que desplaza todo el resto de las vísceras hacia dorsal. Esta misma característica podemos observarla en los cortes transversales (Fig. 7C y Fig. 7D), donde se compara el mismo corte en conejo y perro.

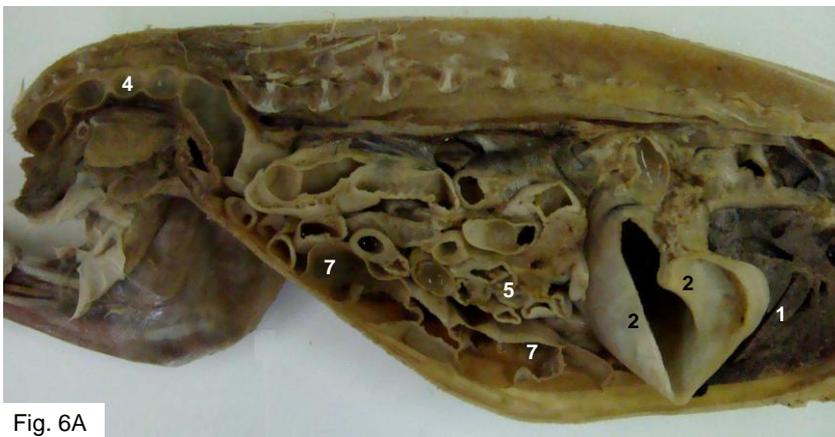


Fig. 6A

Fig. 6A. Corte sagital en el conejo, visión de la mitad izquierda. 1. Hígado, 2. Estómago, 3. Riñón izquierdo, 4. Colon descendente, 5. Yeyuno, 6. Bazo, 7. Ciego



Fig. 6B

Fig. 6B. Corte sagital en el perro, visión de la mitad izquierda (Ruberte, 1995). 1. Hígado, 2. Estómago, 3. Riñón izquierdo, 4. Colon descendente, 5. Yeyuno, 6. Bazo, 7. Ciego

1.3 Descripción anatomotopográfica de estómago e intestino mediante cortes transversales. Visión caudal.

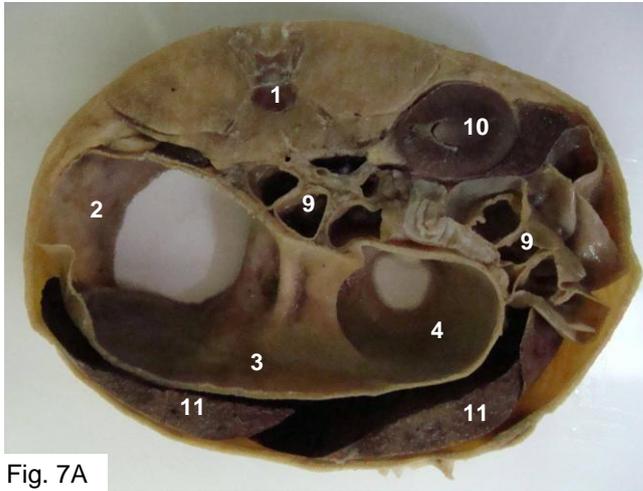


Fig. 7A

A nivel de la 11^o vértebra torácica del conejo se encuentra principalmente el estómago. Este se relaciona con la pared abdominal lateral izquierda, con el hígado y las distintas porciones del intestino, principalmente el ciego.

Fig.7A Corte a nivel de la 11^o vértebra torácica del conejo

1. Cuerpo de la 11^o vértebra torácica
2. Fondo del estómago
3. Cuerpo del estómago
4. Porción pilórica del estómago
5. Porción descendente del duodeno
6. Porción ascendente del duodeno
7. Yeyuno
8. Intestino grueso
9. Ciego
10. Riñón derecho
11. Hígado
12. Riñón izquierdo



Fig. 7B

Fig. 7B Corte a nivel de la 11^o vértebra torácica del perro (Ruberte, 1995)

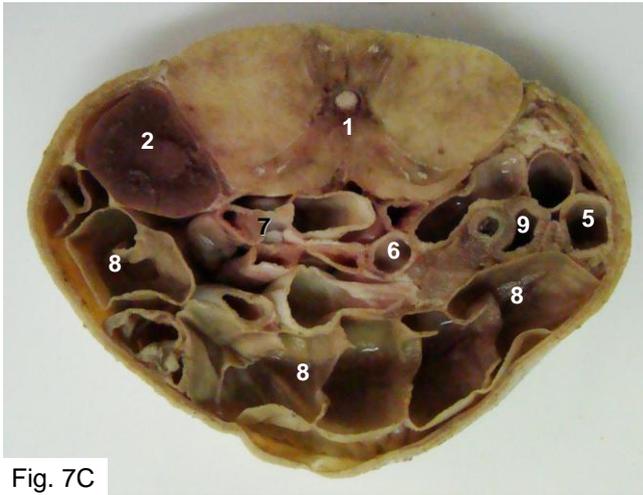


Fig. 7C

Fig. 7C Corte a nivel de la 3^o vértebra lumbar del conejo

En el conejo se observa que el ciego es contenido en gran parte de la cavidad abdominal.

En este corte se observa que el resto de la cavidad contiene porciones del intestino y al riñón izquierdo.

En el no conejo encontramos omento mayor, ya que, como ya se mencionó, es de tamaño reducido y no cubre la masa intestinal como lo hace en el perro.

1. Cuerpo de la 3^o vértebra lumbar
2. Riñón izquierdo
3. Riñón derecho
4. Bazo
5. Porción descendente del duodeno
6. Porción ascendente del duodeno
7. Yeyuno
8. Ciego
9. Intestino grueso
10. Omento mayor

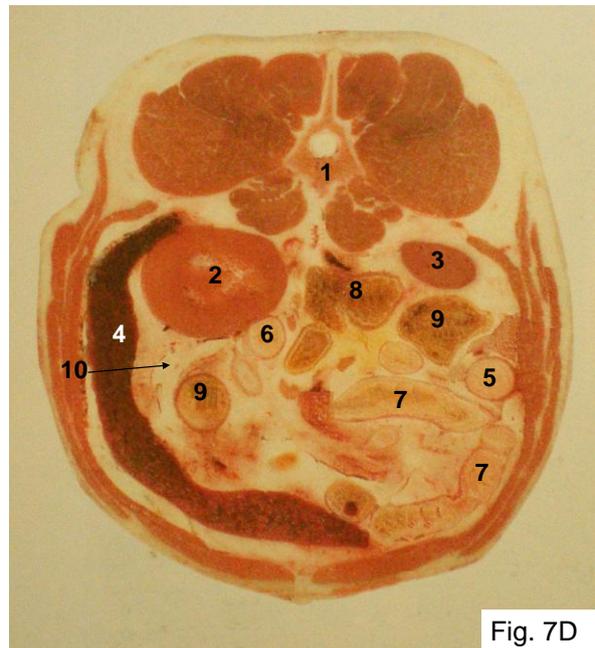
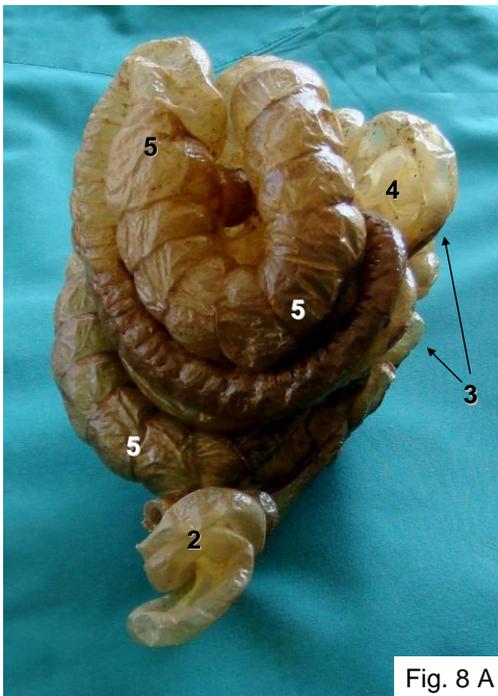


Fig. 7D

Fig. 7D Corte a nivel de la 3^o vértebra torácica (Ruberte, 1995)

2. DESCRIPCION Y COMPARACION ANATOMICA EN INSUFLADOS DE ESTOMAGO, INTESTINO DELGADO Y CIEGO DE CONEJO Y PERRO.

En el insuflado de conejo se extrajo una parte del intestino grueso correspondiente al colon y el recto, dejando el ciego a modo de demostrar la importancia de su tamaño, ya que este órgano distendido supera casi en un 100% el tamaño del estómago y el intestino delgado juntos, dejándolos recludos a la porción más craneal y, en el caso del intestino delgado, hacia dorsal en la cavidad peritoneal.



1. Estómago
2. Duodeno
3. Yeyuno
4. Mesenterio (mesoyeyuno)
5. Ciego
6. Omento mayor
7. Bazo
8. Intestino grueso

Fig. 8A Visceras del conejo en una vista ventral



Fig. 8B Exposición de las vísceras del perro en vista ventral

Fig. 9A Exposición de las vísceras del conejo en una vista lateral izquierda; **Fig. 10A** Exposición de las vísceras del conejo en una vista lateral derecha; **Fig. 9B** Exposición de las vísceras del perro en una vista lateral izquierda; **Fig. 10B** Exposición de las vísceras del perro en una vista lateral derecha.

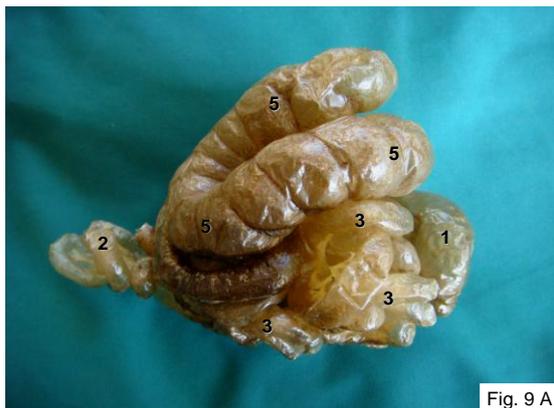


Fig. 9 A

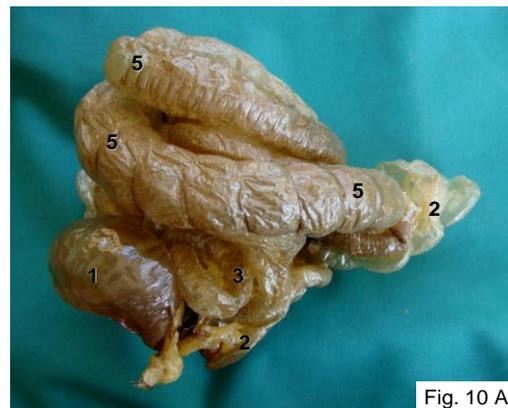


Fig. 10 A

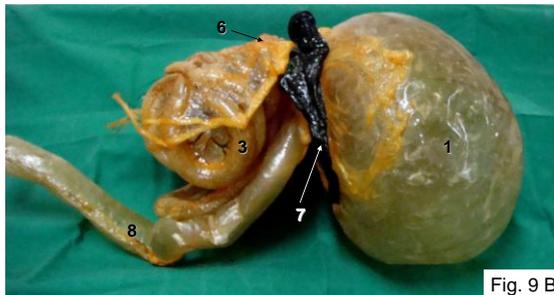


Fig. 9 B

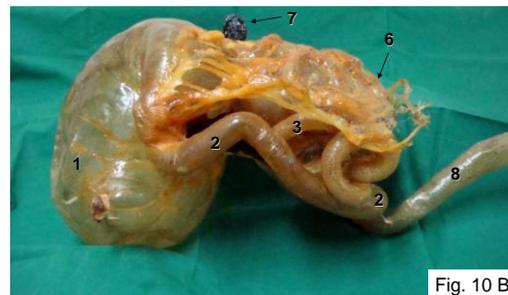


Fig. 10 B

1. Estómago, 2. Duodeno, 3. Yeyuno, 4. Mesenterio (mesoyeyuno), 5. Ciego, 6. Omento mayor, 7. Bazo, 8. Intestino grueso

En la Fig. 10A se puede observar el intestino delgado (yeyuno) luego de la extracción una porción del intestino grueso.

3. DESCRIPCION Y COMPARACION MORFOLOGICA DEL ESTOMAGO DEL CONEJO Y DEL PERRO

El estómago del conejo se divide en diversas partes, tal como lo hace en otras especies monogástricas. El fondo tiene forma de cúpula y se encuentra orientado hacia la izquierda del plano medio y dorsal al cuerpo del estómago. Su pared muscular es delgada y flexible. El cuerpo se extiende desde el fondo hacia la derecha y termina en la región pilórica a nivel del hipocondrio derecho. El canal pilórico del conejo es de paredes musculares más gruesas que el resto del estómago y termina en el esfínter pilórico.

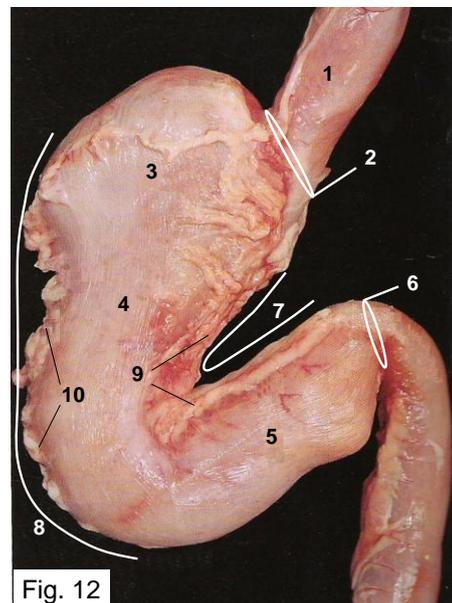
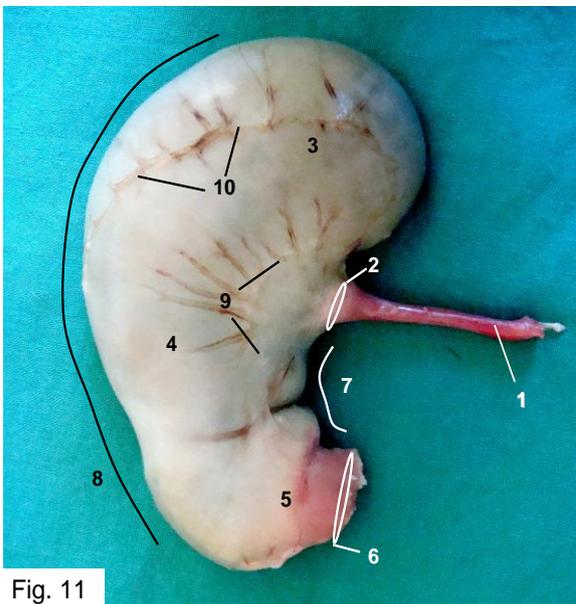


Fig. 11

Fig. 12

Fig. 11 Cara visceral del estómago del conejo; **Fig. 12** Cara visceral del estómago del perro (Ruberte, 1995)
1. Esófago 2. Cardias 3. Fondo 4. Cuerpo 5. Canal pilórico 6. Píloro 7. Curvatura menor
8. Curvatura mayor 9. Inserción omento menor 10. Inserción omento mayor

Al ser ambas especies monogástricas la forma del estómago (Fig. 11 y Fig. 12) es similar, presentando pequeñas diferencias destacables, como el tamaño y profundidad de las curvaturas mayor y menor, muy pronunciadas en el perro y no tanto en el conejo. El tamaño del fondo en relación al tamaño del estómago, en el conejo es mayor que en el perro, esto podría deberse a que la musculatura de esta parte del estómago es muy delgada y por lo tanto actúa como reservorio, lo que dificulta que el estómago esté vacío, incluso con ayuno prolongado.

4. DESCRIPCION Y COMPARACION DE LA IRRIGACION GASTRICA EN EL CONEJO Y EL PERRO

4.1 Arteria celiaca y sus ramas

Al comparar la irrigación sanguínea del estómago se observó que en ambas especies proviene de la arteria celiaca (Fig. 13A, Fig. 13B y Fig. 13C), la que emerge de la aorta abdominal en su parte más craneal. De la arteria celiaca emergen tres grandes arterias, la arteria esplénica, la arteria gástrica izquierda y la arteria hepática, que dan origen a diversas ramas que irrigan el estómago y algunos órganos adyacentes.

En general estas ramas siguen un patrón común, aunque existen algunas diferencias particulares.

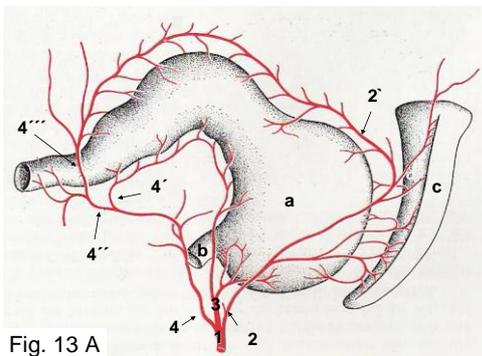


Fig. 13 A

Fig. 13A Esquema de la irrigación arterial de la cara visceral del estómago del perro (Nickel, 1976)

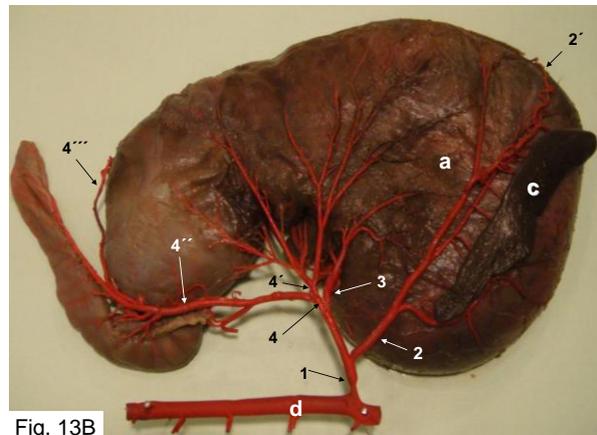


Fig. 13B

Fig. 13B Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara visceral.

- a: estómago b: esófago c: bazo
d: aorta abdominal
1. Arteria Celiaca
 2. Esplénica
 - 2'. Gastroepiploica izquierda
 3. Gástrica izquierda
 4. Hepática
 - 4'. Gástrica derecha
 - 4''. Gastroduodenal
 - 4'''. Gastroepiploica derecha

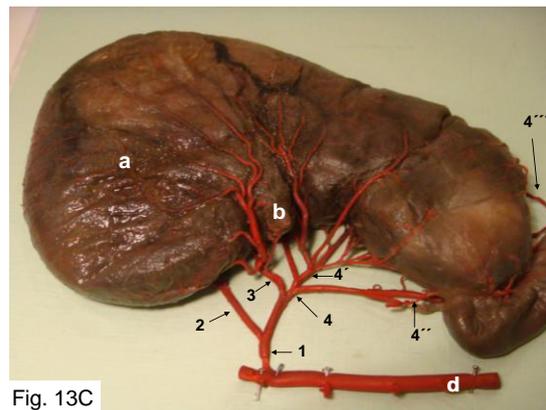


Fig. 13C

Fig. 13C Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara parietal.

4.2 Arteria Esplénica

La arteria esplénica es la primera en abandonar la arteria celiaca, no así en el perro ya que en ese caso corresponde a la arteria hepática. Cuando llega a las cercanías del fondo del estómago se une al bazo.

En este punto se divide en dos ramas (dorsal y ventral), las que entran por el hilio esplénico por su cara ventral (visceral). La rama dorsal luego de penetrar en el bazo continúa como arteria gastroepiploica izquierda en la curvatura mayor. La rama esplénica ventral no entra al bazo, dirigiéndose hacia el estómago y genera ramas gástricas cortas.

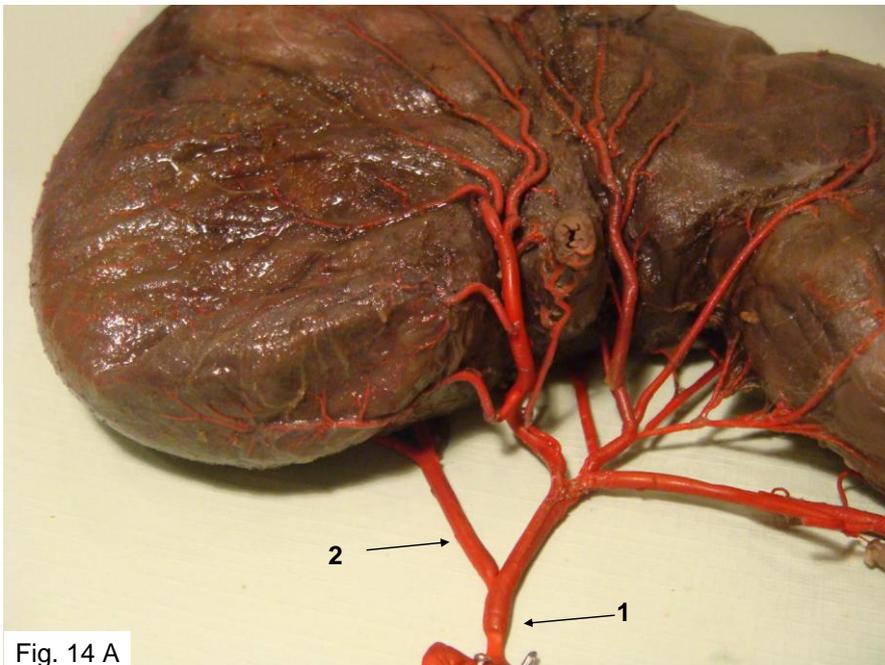


Fig. 14 A

Fig. 14A Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara parietal.
1. Arteria celiaca, 2. Arteria esplénica

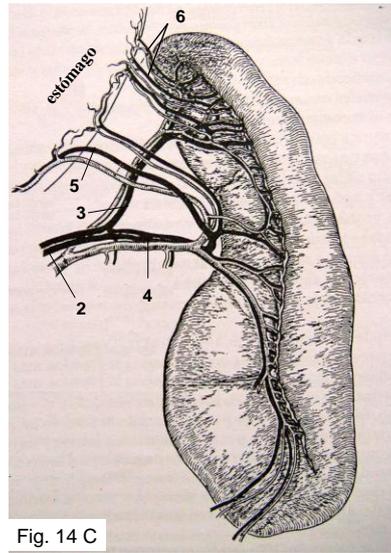
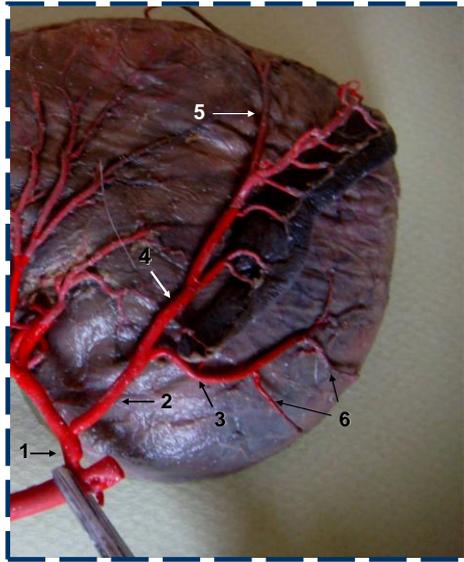


Fig. 14 C

Fig. 14C Esquema de la ramificación de la arteria esplénica en el perro (Evans y de Lahunta, 1991).

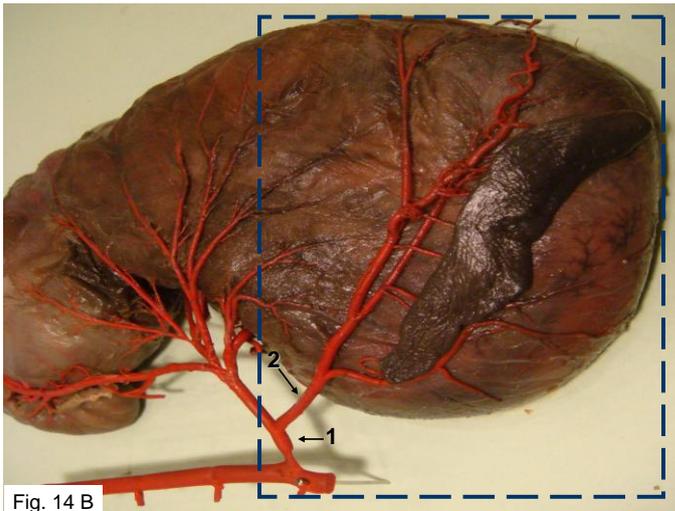
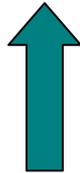


Fig. 14 B

Fig. 14B Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara visceral.

1. Arteria celiaca
2. Arteria esplénica
3. Rama ventral
4. Rama dorsal
5. Arteria gastroepiploica
6. Arterias gástricas cortas

Al comparar las Fig. 14B y Fig. 14C se observa como la rama esplénica ventral del conejo no entra al bazo, se dirige hacia el estómago y genera ramas gástricas cortas, por otra parte en el perro no hace este recorrido ya que entra al hilio del bazo y no genera ramas hacia estómago.

4.3 Arteria Gástrica Izquierda

La arteria gástrica izquierda emerge de la arteria celiaca y de ella nacen ramas hacia la cara parietal y visceral del estómago, siendo la primera de ellas de mayor calibre. Otras ramas se dirigen hacia el esófago y hacia la curvatura menor. No podemos evidenciar las ramas que irrigan el omento menor, las que en el perro se anastomosan con ramas de la arteria gástrica derecha.

- 1. Arteria celiaca
- 2. Arteria gástrica izquierda
- 3. Rama esofágica
- 4. Rama parietal
- 5. Rama visceral

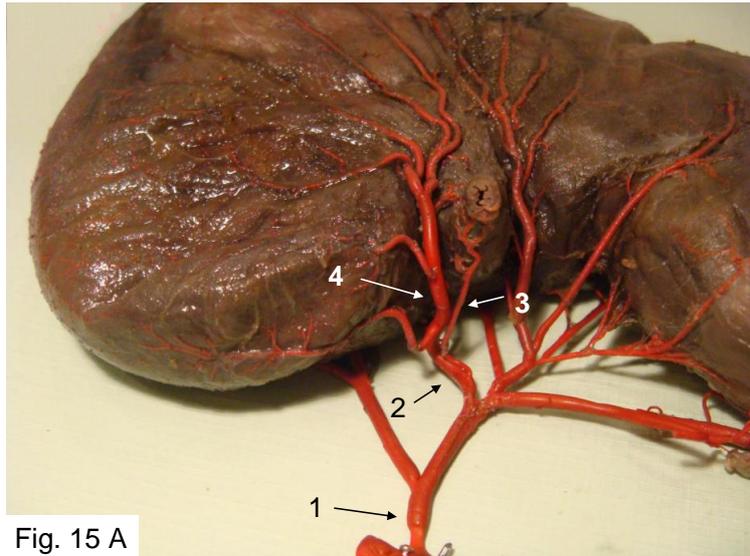


Fig. 15 A

Fig. 15A. Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara parietal.

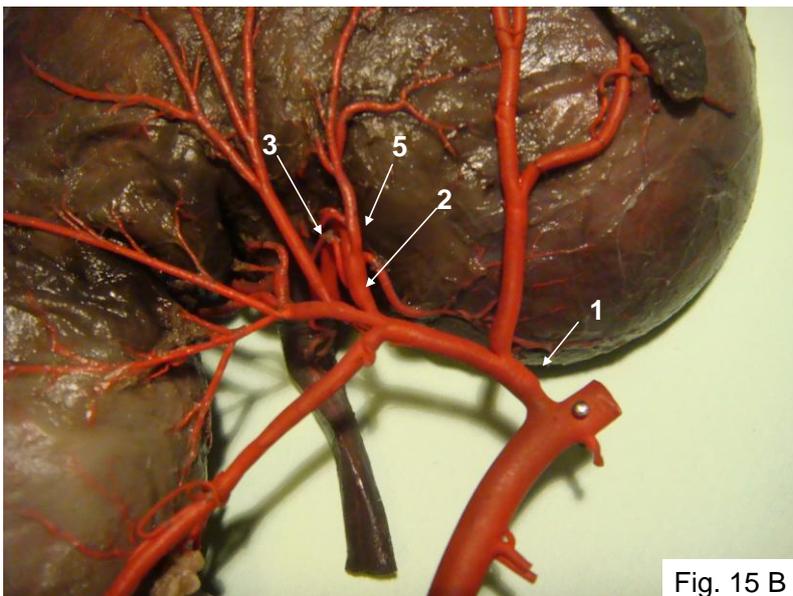


Fig. 15 B

Fig. 15B Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara visceral.

4.4 Arteria Hepática

De la arteria hepática del conejo (Fig. 16A y Fig. 16 B) emerge una arteria hepática propia que irrigará el hígado, y su división irrigará los distintos lobos del hígado. En el caso del perro a partir de la arteria hepática pueden emerger 3 a 5 arterias denominadas arterias hepáticas propias, las que van a irrigar los distintos lobos del hígado. Las otras ramas de la arteria hepática son similares en el conejo y en el perro, manifiestan la misma distribución y patrón de ramificación.

1. Arteria celiaca
 2. Arteria hepática
 3. Arteria gástrica derecha
 4. Arteria gastroduodenal
 5. Arteria gastroepiploica derecha
- ☆ A. hepática propia

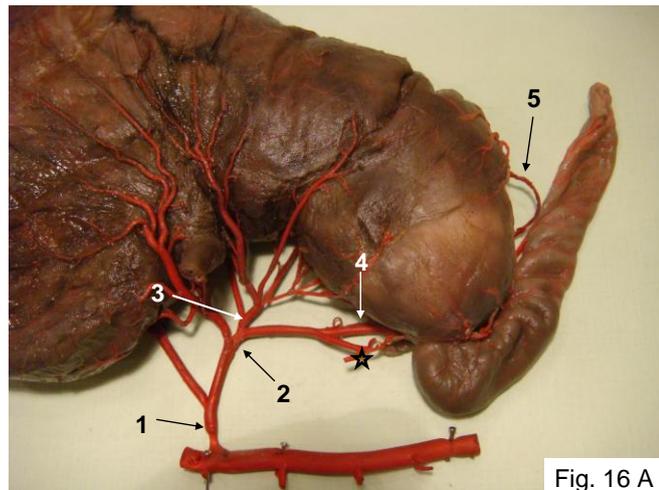


Fig. 16 A

Fig. 16A Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara parietal.

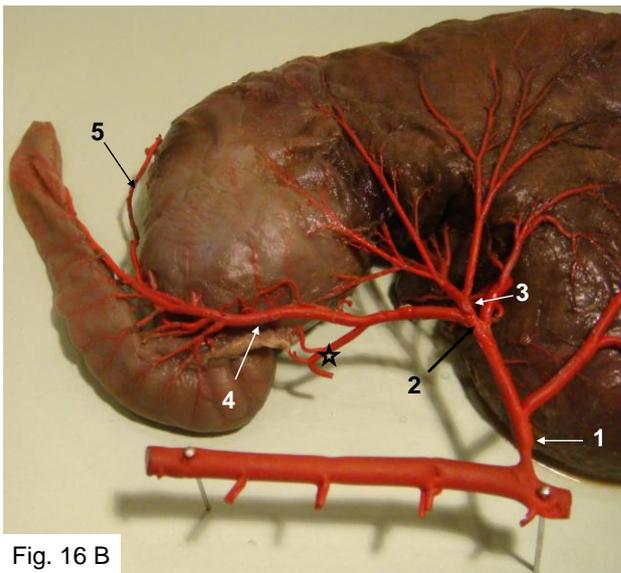


Fig. 16 B

Fig. 16B Irrigación arterial del estómago del conejo. Cara visceral.

La arteria gástrica derecha se dirige hacia el píloro e irriga la curvatura menor del estómago. La arteria gastroduodenal, irriga el píloro, la primera porción del duodeno y de ella nace la arteria gastroepiploica derecha que va hacia el omento mayor y emite ramas hacia el estómago (arterias gástricas cortas) irrigando la curvatura mayor.

5. DESCRIPCION Y COMPARACION MORFOLOGICA DEL INTESTINO DELGADO DEL CONEJO Y DEL PERRO

En el conejo el duodeno se fija fuertemente al abdomen. Por otro lado el yeyuno y el íleon varían su posición. El duodeno es largo y se dirige hacia caudal recorriendo el flanco derecho hasta a la entrada de la pelvis, gira hacia la izquierda con dirección craneolateral originando finalmente al yeyuno. El duodeno está cubierto por el mesoduodeno mientras que el yeyuno por el mesoyeyuno.



Fig. 17 A

Fig. 17A Intestino delgado del conejo. 1. Duodeno, 2. Yeyuno, 3. Íleon, 4. Raíz mesentérica

Dado que el mesoduodeno es corto permite mantener al duodeno en una posición fija dentro de la cavidad abdominal. La gran amplitud del mesoyeyuno no permite una descripción topográfica exacta de él.

La morfología del intestino delgado del conejo, es muy similar al del perro, presentando las mismas estructuras (Fig. 17A y Fig. 17B).

La forma del mesenterio que sostiene al intestino delgado es similar al del perro, presentando variaciones puntuales en el largo del mesoduodeno, lo que le da mayor

movilidad al duodeno del conejo dentro del abdomen en comparación con el perro.

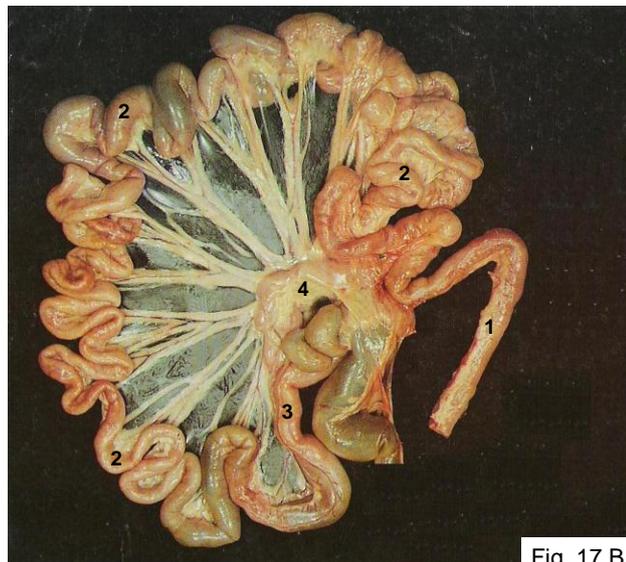


Fig. 17 B

Fig. 17B Intestino delgado del perro (Ruberte, 1995). 1. Duodeno, 2. Yeyuno, 3. Íleon, 4. Raíz mesentérica

6. DESCRIPCION Y COMPARACION DE LA IRRIGACION DEL INTESTINO DELGADO EN EL CONEJO Y EL PERRO

6.1 Arteria mesentérica craneal y sus ramas

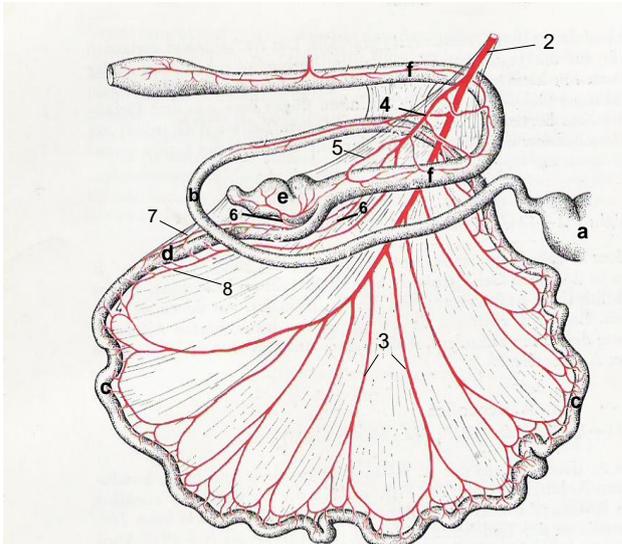


Fig. 18 A

Fig. 18A Esquema de la irrigación arterial del intestino delgado de Perro (Nickel, 1976)

La irrigación del intestino delgado está dada principalmente por la arteria mesentérica craneal, excepto en el duodeno ya que está irrigado principalmente por la arteria gastroduodenal. La arteria mesentérica craneal nace de la aorta abdominal craneal a la arteria celiaca. La primera rama que nace de la arteria mesentérica craneal irrigará la última porción del duodeno.

- a. Estómago
- b. Duodeno
- c. Yeyuno
- d. Íleon
- e. Ciego
- f. Intestino grueso
- 1. Aorta abdominal
- 2. Arteria mesentérica craneal
- 3. Arterias yeyunales
- 4. Arteria ileocólica
- 5. Arteria cólica
- 6. Arteria cecalis
- 7. Rama ileal antimesentérica
- 8. Rama ileal mesentérica
- 9. Arteria gastroduodenal
- 10. Rama duodenal
- 11. Arterias duodenales

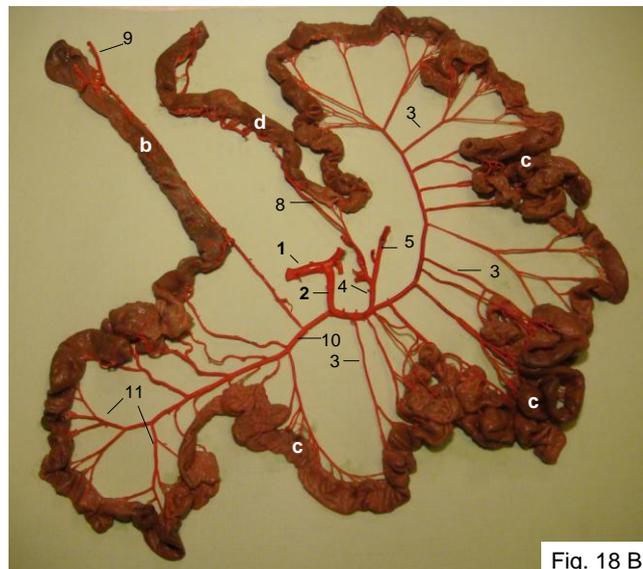


Fig. 18 B

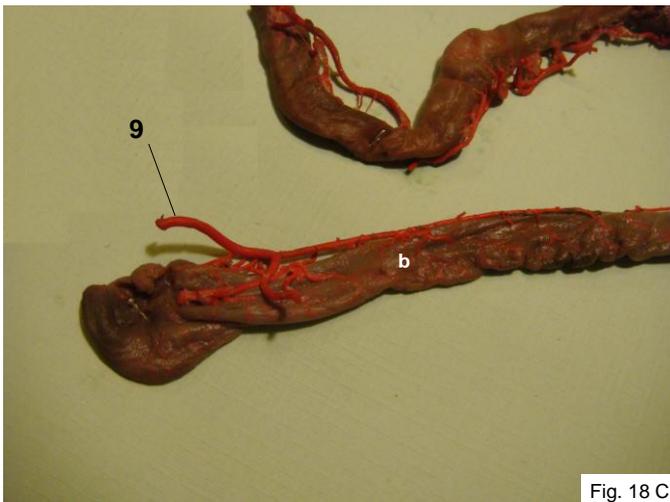
Fig. 18B Irrigación arterial del intestino delgado del conejo

La arteria ileocólica irriga ciego y colon ascendente a través de las arterias cecales y la rama cólica, y el íleon a través de las arterias ileales. En el conejo encontramos sólo una arteria ileal, correspondiente a la arteria ileal mesentérica.

En el caso de las arterias yeyunales no existe diferencia entre el perro y el conejo en cuanto a su ubicación y disposición. Estas nacen en el lado caudal de la arteria mesentérica craneal y forman arcadas en el mesenterio cerca del yeyuno.

6.2 Particularidades de la irrigación arterial del intestino delgado del conejo

A. Arteria gastroduodenal



Tanto en el conejo como en el perro el duodeno está irrigado por la arteria gastroduodenal, ésta proviene de la arteria hepática, la cual es una rama de la arteria celiaca.

Fig. 18 C

Fig. 18C Arteria gastroduodenal.
b. Duodeno, 9. Arteria gastroduodenal

B. Rama duodenal de la arteria mesentérica craneal

En el conejo, existe una rama duodenal de la arteria mesentérica craneal, la que emite ramas que irrigan la última parte de la porción descendente, flexura duodenal caudal y porción ascendente del duodeno.

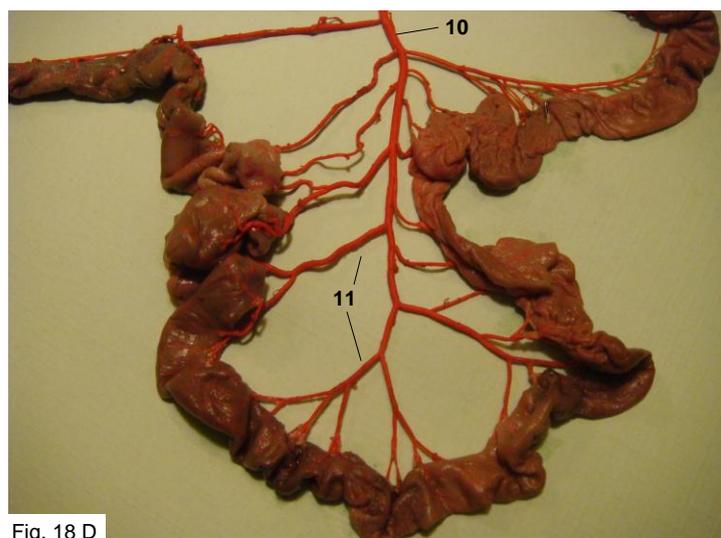


Fig. 18 D

Fig. 18D Rama duodenal de la arteria mesentérica craneal 10. Rama duodenal de la arteria mesentérica craneal, 11. Arterias duodenales

C. Arterias mesentéricas yeyunales

Las arterias mesentéricas yeyunales del conejo cumplen con el mismo patrón de ramificación que en el perro.

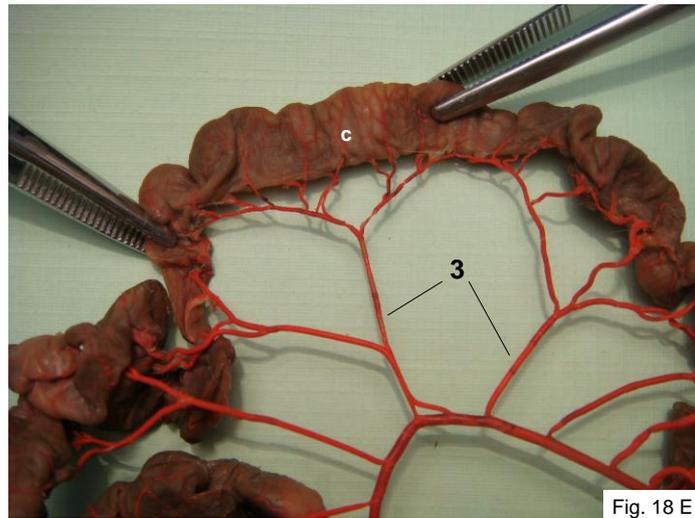


Fig. 18 E

Fig. 18E Arterias mesentéricas yeyunales
c. Yeyuno, 3. Arterias mesentéricas yeyunales

D. Arteria ileal mesentérica

En el caso del conejo existe la rama mesentérica del íleon, la que emerge de la arteria ileocólica, pero no existe la rama antimesentérica del íleon como en el perro.

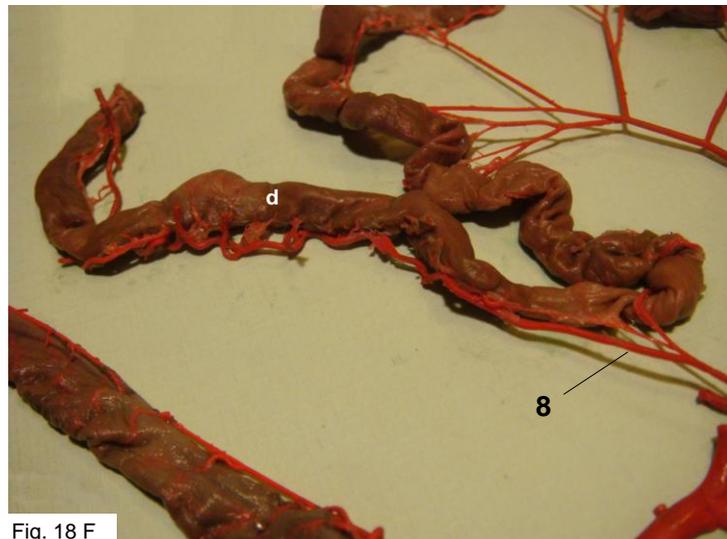


Fig. 18 F

Fig. 18F Arteria ileal mesentérica
d. Íleon, 8. Arteria ileal mesentérica

7. DETERMINACION DE LA LONGITUD DEL INTESTINO DELGADO EN RELACION AL LARGO TOTAL DE LOS INTESTINOS DEL CONEJO, PARA LUEGO COMPARARLO CON EL PERRO.

Los resultados que se presentan en las tabla 1 (anexo 2) y 2 (anexo3) indican las longitudes medias de los segmentos intestinales.

Tabla 1

“Longitud del intestino del conejo”

| n (10) | Intestino delgado | Ciego | Colon y recto | Longitud total | LID en relación al LTI (%)** |
|-------------------|------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------|---|
| Media | 276,39* | 48,24* | 267,24* | 591,87* | 46,71 |

* Unidad de medida: centímetros

** LID: Longitud intestino delgado; LTI: Longitud total intestinos

El intestino delgado presenta en promedio $276,49 \pm 29,87$ cm, rango (308,7cm - 230,1cm). La longitud total del intestino es de $591,87 \pm 64,84$ cm, rango (666,5cm - 502,4cm) (Tabla 2; Anexo 3).

En el conejo, al ser una especie monogástrica, se esperaría que la longitud del intestino delgado sea mayor que la del intestino grueso, pero en este caso ocurre lo opuesto. La longitud del intestino delgado del conejo representa un 46,71% de la longitud total del intestino.

Accioly *et al.* (2002), haciendo mediciones del intestino del conejo, encuentran valores de longitud para el intestino delgado y el intestino grueso distintos a los encontrados en este estudio. Es probable que esta diferencia sea una consecuencia de la forma en que ellos realizaron sus mediciones. Sin embargo, los resultados obtenidos en la relación del intestino delgado versus la longitud total del intestino son similares a los de esta memoria, ya que determinan que el intestino grueso predomina en longitud sobre el intestino delgado.

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo observado, al comparar el estómago y el intestino delgado del conejo con el perro, se puede concluir que cumplen con una morfología, ubicación y orientación similares. Con respecto a la irrigación arterial en ambos órganos, se observó que en ambas especies el patrón de división de los principales vasos que irrigan estos órganos es semejante, con excepción de algunas pequeñas particularidades que no serían significativas.

Las principales diferencias entre estas especies se debieron a que el conejo es una especie de hábitos alimenticios distintos al perro. El conejo tiene un gran ciego muy desarrollado, cosa que no ocurre en el perro, esto lleva a que las relaciones entre los órganos en estudio con las otras estructuras que se encuentran dentro del abdomen no sean iguales en estas especies. Estas diferencias no significarían un impedimento en la realización de ensayos quirúrgicos en estos dos órganos.

En conclusión el estómago y el intestino delgado del conejo no presentan diferencias anatómicas importantes que impidan la utilización del conejo como modelo experimental para realizar prácticas quirúrgicas.

BIBLIOGRAFIA

- ACCIOLY, L.; MARLEYNE, J.; AMORIM, J.; ADELMAR, A.; SILVA, J.; VALDEMIRO, A. 2002**, “Longitud Total del Intestino de Conejos sin Raza Definida (*Oryctolagus cuniculus*)”, *Rev. Chil. Anat.* 20(2):181-183.
- AMORIM, J.; MARLEYNE, J.; ACCIOLY, L.; AMORIM, J.; ADELMAR, A.; VILLAROUCO; OLIVEIRA, M. 2001**, “Capacidad del Estómago de Conejos sin Raza Definida (SRD) (*Oryctolagus cuniculus*)”, *Rev. Chil. Anat.* 19(3): 259-262.
- BOJRAB, J. 1998**. “Current techniques in small animal surgery”, 4° edición, Editorial Williams & Wilkins, Baltimore, Estados Unidos, 205-229; 245-249 p.
- DIDIO, L. 1982**, “Esplacnología, consideraciones generales”, In: Sisson, S., Anatomía de los animales domésticos, 5° edición, Editorial Ciencia y Cultura Latinoamericana, Ciudad de México, México, pp. 97-99
- DYCE, K.; SACK, O.; WENSING, G. 1999**, “Anatomía Veterinaria”, 2° edición, Editorial McGraw-Hill Interamericana, Ciudad de México, México, 132-147 p.
- EVANS, H; DE LAHUNTA, A. 1991**. “Diseción del perro”, 5° Edición, Editorial McGraw-Hill Interamericana, Nueva York, Estados Unidos, 183-220 p.
- FOSSUM, T. 1999**. “Cirugía en pequeños animales”, Editorial Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina, 286-295; 319-326 p.
- GECELE, P. 1986**. “Fisiología digestiva del conejo adulto”. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol. 8(2):5-12.
- MURRAY, M.J. 2005**. “Rabbit gastro-intestinal disease”, In: North American Veterinary Conference, Volume 19, Orlando, Florida, USA, 8-12 January, 2005
- NICKEL, R; SCHUMMER, A; SEIFERLE, E. 1976**.”Lehrbuch der Anatomie der Haustiere” Editorial Paul Parey, Berlin, Alemania, Tomo III 166-177p.
- RAMIREZ, I. 2002**, “Estudio epidemiológico descriptivo de casos del servicio de cirugía de animales pequeños Enero 1990-Diciembre 2000”. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Medicina Veterinaria. 29p.
- RUBERTE, J. 1995**. “Atlas de anatomía del perro y del gato”, Editorial Multimédica, Barcelona, España, Tomo III 19-46p.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. 1982. “Anatomía de los animales domésticos”, 5^o edición, Editorial Ciencia y Cultura Latinoamericana, Ciudad de México, México, Tomo I 96-111; 125-127 p., Tomo II 1698-1705 p.

TOMPSETT, D. 1970. “Anatomical techniques”, 2^a edición, Editorial E&S. Livingstone, Edinburgh and London. 265 p.

ANEXO 1

Técnica de Tompsett 1970

En el cadáver, se realiza una perfusión intracardiaca con solución fisiológica (NaCl al 9%, con heparina), con el objeto de lavar el lecho vascular. Se hace una incisión en la línea media abdominal y se procede a ligar los paquetes vasculares femorales de ambos lados, para luego inyectar por vía aorta abdominal y en forma pulsátil, látex natural Artifix L-14 diluido con amoníaco y coloreado con dispersiones acuosas de Dispephane rojo R.E. Este procedimiento se realiza con el cadáver inmerso en agua a 37°C (Tompsett, 1970).

ANEXO 2

Tabla 1

“Longitud del intestino del conejo”

| n | Intestino delgado (cm) | Ciego (cm) | Colon y recto (cm) | Longitud total | Peso animal vivo (mg) | Longitud de intestino delgado en relación al largo total de intestinos (%) |
|--------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|---|
| 1 | 237,40 | 44,80 | 230,10 | 512,30 | 2250,00 | 46,34 |
| 2 | 278,60 | 32,90 | 271,40 | 582,90 | 2400,00 | 47,80 |
| 3 | 301,20 | 56,40 | 300,10 | 657,70 | 2590,00 | 45,80 |
| 4 | 305,60 | 62,00 | 298,90 | 666,50 | 2760,00 | 45,85 |
| 5 | 267,00 | 45,50 | 255,00 | 567,50 | 2320,00 | 47,05 |
| 6 | 289,10 | 42,20 | 281,70 | 613,00 | 2550,00 | 47,16 |
| 7 | 308,70 | 48,70 | 302,50 | 659,90 | 2620,00 | 46,78 |
| 8 | 301,20 | 48,30 | 289,90 | 639,40 | 2300,00 | 47,11 |
| 9 | 230,10 | 50,00 | 222,30 | 502,40 | 2100,00 | 45,80 |
| 10 | 245,00 | 51,60 | 220,50 | 517,10 | 2100,00 | 47,38 |
| media | 276,39 | 48,24 | 267,24 | 591,87 | 2399,00 | 46,71 |

ANEXO 3

Tabla 2

Estadística descriptiva

| Variable | n | Media | D.E. | CV | Mín | Máy | Mediana |
|-----------------------------------|----------|--------------|-------------|-----------|------------|------------|----------------|
| % Int total | 10 | 46,71 | 0,72 | 1,54 | 45,8 | 47,8 | 46,91 |
| Intestino delgado (cm) | 10 | 276,39 | 29,87 | 10,81 | 230,1 | 308,7 | 283,85 |
| Longitud total | 10 | 591,87 | 64,84 | 10,96 | 502,4 | 666,5 | 597,95 |