

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
INSTITUTO DE ANATOMÍA VETERINARIA

ESTUDIO ANATÓMICO DE LAS ESTRUCTURAS LINFÁTICAS ASOCIADAS A  
LA CAVIDAD TORÁCICA DEL *Pudú pudú* (Molina, 1782)

Tesis de Grado presentada como  
parte de los requisitos para optar  
al Grado de LICENCIADO EN  
MEDICINA VETERINARIA

MARCOS EDUARDO HAASE URIBE

VALDIVIA-CHILE

2001

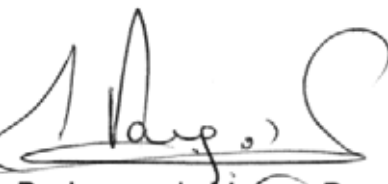
PROFESOR PATROCINANTE

:

  
Dr. Edmundo Butendieck B.

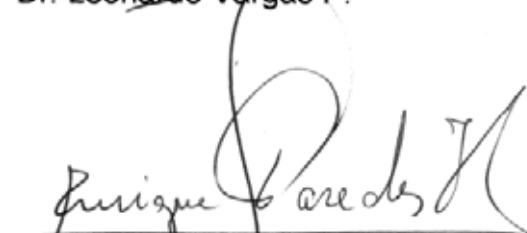
PROFESOR COPATROCINANTE

:

  
Dr. Leonardo Vargas P.

PROFESORES CALIFICADORES

:

  
Dr. Enrique Paredes H.

  
Dr. Orlando Garrido O.

FECHA DE APROBACIÓN

:

10 de Julio del 2001.

A Dios, mi Madre y mis hermanas,  
quienes han sido mi fuente de apoyo  
constante, y a Amy quien iluminará  
con su amor el resto de mi vida.

## ÍNDICE

1.	RESUMEN	1
2.	SUMMARY	2
3.	INTRODUCCIÓN	3
4.	MATERIAL Y MÉTODOS	8
5.	RESULTADOS	10
6.	DISCUSIÓN	29
7.	BIBLIOGRAFÍA	38

## 1.- RESUMEN

### ESTUDIO ANATÓMICO DE ESTRUCTURAS LINFÁTICAS ASOCIADAS A LA CAVIDAD TORÁCICA DEL *Pudú pudú* (Molina, 1782).

El presente estudio se desarrolló en el Instituto de Anatomía Veterinaria de la Universidad Austral de Chile.

Para la realización de este trabajo se utilizaron cuatro pudúes adultos sin distinción de sexo, recibidos muertos por donación y conservados por congelación a  $-18^{\circ}\text{C}$ , previo a la disección. Luego de la descongelación, los especímenes, fueron sometidos a un proceso de fijación de los tejidos, para lo cual se utilizó solución de formalina al 10%, luego de esto, se procedió a la disección bilateral de la cavidad torácica, con el fin de realizar un estudio anatómico de sus estructuras linfáticas.

Las estructuras linfáticas encontradas en el presente estudio fueron: nódulos linfáticos aórticos torácicos, nódulos linfáticos intercostales, nódulos linfáticos esternales craneales, nódulos linfáticos mediastinales craneales, nódulos linfáticos mediastinales medios y nódulos linfáticos mediastinales caudales.

Los resultados arrojados por el presente trabajo, fueron comparados con estudios semejantes, realizados en otras especies como son el bovino (*Bos taurus*), ovino (*Ovis arius*), caprino (*Capra hircus*) y el ciervo Gamo (*Dama dama*).

La presentación y ubicación de dichos Órganos, es bastante parecida a la encontrada en el ciervo gamo. Se observaron diferencias significativas, al comparar el Pudú con las especies domésticas antes mencionadas.

Palabras claves: pudú, anatomía, linfático.

## 2.- SUMMARY

### ANATOMIC STUDY OF LYMPHATIC STRUCTURES ASSOCIATED TO THE THORACIC CAVITY OF Pudú pudú (Molina, 1782).

The present study was carried out in the Veterinarian Anatomy Institute of the Universidad Austral de Chile.

Four dead adults pudúes were used to carry out this work, without considering sex. The animals were received as donation and stored frozen at minus 18 °C, prior to cutting. After defrosting, the specimens were submitted to a process of tissue fixing by means of formaldehyde 10% and later to thoracic cavity bilateral cutting with the purpose to make anatomic study of lymphatic structures.

Lymphatic structures found in the present study were: lymphonodi thoracici aortici, lymphonodi intercostales, lymphonodi sternales craniales, lymphonodi mediastinales craniales, lymphonodi mediastinales medii and lymphonode mediastinales caudales.

Results were compared to similar studies executed on other species such as bovine (*Sos taurus*), sheep (*Ovis arias*), goat (*Capra hircus*) and Gamo deer (*Dama dama*).

Presentation and location of such organs is fairly similar to those found in Gamo deer. Significant differences were observed when comparing pudú with the domestic species used above.

Key words: pudu, anatomy, lymphatic.

### 3.- INTRODUCCION

El pudú es el ciervo más pequeño del mundo, y junto con el huemul ( *Hippocamelus bisulcus* ) y la taruca ( *Hippocamelus antisentis* ), son las únicas especies autóctonas de la familia Cervidae que habitan en Chile (Glade, 1985). Además, existen tres especies introducidas, pertenecientes a la familia Cervidae, estas son: el ciervo rojo ( *Cervus elaphus* ), el corzo ( *Capreolus capreolus* ) y el ciervo gamo ( *Dama dama* ) (Schlatter, 1992; Sievers, 1992).

La clasificación taxonómica del pudú es la siguiente :

Clase	: Mamalia	
Subclase	: Theria	
Infraclase	: Eutheria	
Orden	: Artiodactyla	
Suborden	: Ruminantia	
Superfamilia	: Cervoidea	
Familia	: Cervidae	
Subfamilia	: Odocoileinos	
Género	: Pudú	
Especie	: Pudú pudú	(CEAL, 1983)

El Pudú, que también recibe los nombres de venadito, venado o puyú, pertenece al orden artiodáctilo, que engloba a los mamíferos cuyos dedos están envueltos por formaciones córneas, que se llaman pezuñas. Sólo pisan en los dedos tercero y cuarto, el resto de los dedos están atrofiados o han desaparecido. Las características de la familia Cervidae, a la cual pertenece el Pudú, están dadas principalmente por poseer un estómago de 4 compartimentos, y carecer de incisivos superiores. La mayoría de los machos y algunas hembras están provistos de astas, formadas por un pedúnculo persistente, cubierto de piel como el resto de la cabeza, que son renovables y pueden ir ramificándose en cada nueva formación, hasta alcanzar el número de puntas característicos de cada especie (Campos, 1996).

Existen dos especies dentro del género Pudú, que son: el Pudú, Pudú del sur o venadito (*Pudú pudú*, Molina, 1782); y el Pudú del norte (*Pudú mephistophiles*, Winton, 1896), éste último es un habitante de los bosques tropicales de Colombia, Ecuador y Perú (Hershkovitz, 1982).

La forma del Pudú es característica, presenta un cuerpo compacto, en que el tronco descansa sobre extremidades cortas y delgadas. La altura de la cruz alcanza entre 35 a 40 cms, (rara vez más), y un largo promedio de 80 cms, (en las hembras generalmente menos). Su peso adulto fluctúa entre los 8 y 12 kg, las hembras pesan en general un kg menos. La cabeza es chica, algo ancha en la

frente y ligeramente convexa transversalmente. Las orejas son grandes, redondeadas y muy móviles. Los ojos más bien pequeños, negros, en cuyo ángulo inferior aparece una concavidad muy notoria y típica de este animal. La cabeza está coronada por dos cuernos en el macho, que alcanzan un largo promedio de 7 a 9 cm, delgados, (en la base algo más gruesos), mostrando ranuras verticales oscuras, aguzándose visiblemente hasta terminar en una punta muy afilada. Son cuernos simples paralelos, con una ligera curvatura hacia atrás. El color del pudú es pardo café, castaño hasta rojizo, (en los machos más oscuros que en las hembras), variando la tonalidad según la región corporal, sobre un pelaje tieso y abundante. En los recién nacidos, generalmente el color es algo más oscuro que los progenitores, además, presentan una serie de manchas blancas, dispuestas en dos o tres corridas, regularmente distribuidas y algunas más dispersas. Estas manchas desaparecen entre los 60 a 90 días, habiendo también en este caso alguna variación debido al clima o al momento de nacimiento (Neumann, 1992).

La madurez sexual del pudú, tanto para machos como para hembras, ocurre entre los 15a 18 meses de edad. El período de celo se presenta entre los meses de marzo y abril. Los partos se producen durante los meses de octubre, noviembre y diciembre; cada hembra da a luz un individuo (Reyes y col., 1988).

El Pudú en Chile se distribuye desde los 35°10' hasta los 46°45' latitud sur. El límite norte por la cordillera de la costa, lo constituye el río Mataquito; y por la Cordillera de los Andes el río Lontué, un afluente del Mataquito en la provincia de Curicó. Su límite sur se ubica en el sector occidental de la cordillera de los Andes, aproximadamente hasta el Lago Buenos Aires, Laguna San Rafael y la Península Esmeralda en la Décimo primera Región (Glade, 1985). En Argentina, se distribuye en una franja estrecha desde el sur de Neuquen, hasta el sur de Santa Cruz (CEAL, 1983). El hábitat natural de la especie, son bosques húmedos y sombríos; por lo que se le puede avistar en estos lugares del centro y sur de Chile, como también en Argentina, junto a la cordillera de los Andes. Su hábitat preferido es el tipo de bosque valdiviano (Reyes, 1994).

El Pudú vive rodeado de una densa vegetación, que además de servirle de protección, le sirve de alimento. Ahí existen una diversidad de arbustos, plantas y frutos, entre los cuales se encuentran el Chuco (*Fuchsia magellanica*), la Murta (*Ugni molina*), el Calafate (*Berberis buxipolia*), el Yelmo (*Griselina scandens*), la Quila (*Chasquea quila*), el Colihue (*Chusquea coleu*), el Maqui (*Aristotelia chilensis*). Le agradan especialmente todas las rosáceas, pero también suelen comer maitén y hojas diversas, como las del Arrayán (*Myrceugenella apiculata*), Luma (*Amomyrtus luma*), Temo (*Temu divaricatum*), Maqui (*Aristotelia chilensis*), etc. Debe mencionarse, que gustan preferentemente de algunos frutos, entre los cuales están especialmente las avellanas, que abren con gran maestría, consumiendo sólo el meollo (Neumann, 1992). En cautiverio comen pastos, gramíneas, algunas frutas, castañas, verduras y follaje de árboles (Reyes, 1994).

Dentro de los depredadores naturales del pudú, se encuentran la guiña (*Félix guigna*), el puma (*Félix concolor*) además de zorros nativos como el zorro



culpeo (*Dusicyon culpaeus*) y el zorro gris o chilla (*Dusicyon griceus*). Se debe agregar a esto la predación por parte del hombre y los perros (Hershkovitz, 1982). También puede estar expuesto a enfermedades infectocontagiosas como Fiebre Aftosa o enfermedades parasitarias como Distomatosis y Equinococosis (Neumann, 1992).

Según el "Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile", escrito en 1988 por la Corporación Nacional Forestal, el Pudú se encuentra clasificado bajo la categoría de "vulnerable"; esto significa que la mayor parte, o todas las poblaciones, están disminuyendo debido a sobreexplotación, destrucción amplia de su hábitat u otras alteraciones ambientales, no estando aún asegurada su protección definitiva.

En la actualidad la legislación chilena, mediante la ley 19.473, protege al pudú de la caza, comercio, transporte o posesión, salvo en casos calificados de interés científico. Dicha ley fue publicada en el Diario Oficial en Septiembre de 1996 y su reglamento, D.S. N° 5, el 7 de Diciembre de 1998 (Chile, 1996; Chile, 1998).

En lo que respecta al estudio del sistema linfático del pudú, sólo se cuenta con el trabajo realizado por Mardones (2001), orientado a estudiar las estructuras linfáticas asociadas al miembro torácico del pudú.

El sistema linfático, es parte del sistema circulatorio, formado por vasos y tejido linfático (Shively, 1993). Actúa como un sistema de drenaje del líquido tisular que aumenta la circulación venosa y, por lo tanto, ayuda a controlar las presiones del líquido intersticial (Frandsen, 1995). El tejido linfático funciona en defensa del organismo. Es uno de los tejidos conectivos especializados y posee células fijas (células reticulares), así como células móviles (linfocitos, células plasmáticas, macrófagos) (Shively, 1993). En algunos órganos, el tejido linfático puede estar diseminado difusamente, como en la submucosa intestinal; en otros lugares, el tejido linfático puede encapsularse y formar órganos específicos, como nódulos linfáticos, amígdalas, timo y bazo (Frandsen, 1995).

El líquido tisular, que penetra en un capilar linfático, toma el nombre de linfa. La linfa es un líquido claro, incoloro y similar al plasma sanguíneo, pues de él deriva. Puede contener algunos glóbulos rojos y numerosos linfocitos, así como sales inorgánicas, sustancias nitrogenadas no proteicas y algunas proteínas. Los neutrófilos no suelen estar presentes, excepto en el caso de presentarse una infección aguda (Frandsen, 1995).

Los vasos linfáticos son conductos donde el contenido sigue un solo sentido; el trayecto es paralelo al del sistema venoso, hasta desembocar en la vena cava craneal o alguna de sus afluentes (Frandsen, 1995). Los capilares linfáticos no tienen ningún tipo de unión con las arterias (Romer y Parsons, 1981). Estos capilares nacen en un extremo ciego entre las células del tejido respectivo

(Frandsen, 1995). Los capilares linfáticos más finos van uniéndose gradualmente, formando vasos linfáticos más grandes (Junqueira y Carneiro, 1996).

Todos los vasos linfáticos, excepto los capilares, contienen numerosas válvulas, algunas válvulas grandes pueden contener fibras musculares, que contribuyen activamente a desplazar la linfa en una dirección centrípeta (Getty, 1982). Toda la linfa circulante, al final regresa al sistema venoso por la vía del conducto torácico, el conducto linfático derecho (si está presente) y los conductos traqueales. Estos conductos desembocan en la vena cava craneal o en las venas yugulares (Frandsen, 1995). Los vasos linfáticos son de pared muy delgada, y aún los mayores son difíciles de encontrar en una disección, salvo con métodos especiales de inyección (Romer y Parsons, 1981).

Los nódulos linfáticos son estructuras nodulares, repartidas en el trayecto de los vasos linfáticos. Sirven de filtros de la linfa, así como son una de las primeras defensas del organismo contra infecciones, al albergar linfocitos y células plasmáticas productoras de anticuerpos y macrófagos que fagocitan bacterias (Frandsen, 1995).

Estructuralmente los nódulos linfáticos se encuentran encapsulados, constituidos por tejido linfoide. En general tienen forma de riñón y presentan un lado convexo y otro con una escotadura, el hilio, por el cual penetran las arterias y salen las venas. La linfa que atraviesa estos nódulos, penetra por los vasos linfáticos que desembocan en el borde convexo del nódulo (vasos aferentes); y sale por los linfáticos del hilio (vasos eferentes) (Junqueira y Carneiro, 1996).

La cápsula de tejido conjuntivo denso, que envuelve los nódulos, envía trabéculas hacia su interior, dividiendo el parénquima en compartimentos incompletos. Morfológicamente, el parénquima del nódulo, se divide en: una zona cortical, que se localiza por debajo de la cápsula, ausente sólo en el hilio; y una zona medular, que ocupa el centro del órgano y su hilio. También se describe una zona paracortical, localizada entre la cortical y la medular (Junqueira y Carneiro, 1996).

Los nódulos linfáticos son importantes clínicamente por varias razones. Debido a su aumento de tamaño sensible, en respuesta a algunos patógenos, los nódulos linfáticos son importantes indicadores de infección. Por otra parte, las células neoplásicas transportadas por medio de la linfa, pueden ser secuestradas en los nódulos linfáticos más centralmente e iniciar una metástasis. Finalmente, los nódulos linfáticos implicados en procesos patológicos, pueden sufrir cambios en tamaño, color y consistencia, que son importantes en la evaluación de la necropsia. La punción o una biopsia de los nódulos afectados, pueden proveer información diagnóstica, valiosa en diferentes enfermedades (Shively, 1993).

Los nódulos linfáticos varían en tamaño, algunos son microscópicos, otros tienen varios centímetros de longitud. Sin embargo, y en general, los rumiantes y carnívoros tienen nódulos linfáticos simples, de varios centímetros de

longitud (Getty, 1982). Los nódulos linfáticos son denominados de acuerdo a su localización, y estos lugares son relativamente constantes entre las diferentes especies domésticas (Shively, 1993).

Los nódulos linfáticos se agrupan en linfocentros, que es un nódulo linfático, o un grupo de nódulos, que aparecen constantemente en la misma región del cuerpo, y reciben vasos aferentes de aproximadamente las mismas regiones, en todas las especies. Los nódulos linfáticos de los mamíferos se agrupan de la siguiente manera: tres linfocentros en la cabeza, dos en el cuello, uno en el miembro torácico, cuatro en la cavidad torácica, cuatro en la pared abdominal y pélvica, dos en el miembro pélvico, y cuatro en las vísceras abdominales. En la cavidad torácica los linfocentros descritos son: torácico dorsal, torácico ventral, mediastínico y bronquial. El linfocentro torácico dorsal, esta compuesto por los nódulos linfáticos aórticos torácicos y nódulos linfáticos intercostales. En el linfocentro torácico ventral, se encuentran los nódulos linfáticos esternales craneales, esternales caudales, xifoideo y nódulos linfáticos frénicos. El linfocentro mediastinal, esta compuesto por los nódulos linfáticos mediastinales craneales, mediastinales medios y nódulos linfáticos mediastinales caudales (Getty, 1982).

El linfocentro bronquial, no fue considerado en el presente trabajo, por considerarse un linfocentro visceral, por pertenecer al pulmón, y será materia de otro estudio posterior al presente trabajo.

### **Objetivos:**

El objetivo de esta Tesis, es contribuir al conocimiento que se tiene de la anatomía del *Pudú pudú*, específicamente de las estructuras linfáticas asociadas a la cavidad torácica. Los datos de esta especie, aquí obtenidos, serán comparados bibliográficamente con especies emparentadas, en este caso, con el bovino (*Bos taurus*), ovino (*Ovis aries*), caprino (*Capra hircus*) y el ciervo gamo (*Dama dama*).

En este estudio, se utilizó la nomenclatura anatómica indicada por Shaller (1992), en la Nomina Anatómica Veterinaria Ilustrada.

### **Hipótesis:**

Las estructuras linfáticas en la cavidad torácica del Pudú, son similares a las descritas en el ciervo Gamo.

## **4.- MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1.- MATERIAL.**

#### **4.1.1.- Material Biológico.**

El material biológico de este trabajo, está constituido por:

Cuatro pudúes adultos sin distinción de sexo, recibidos muertos por donación, y conservados mediante congelación a  $-18^{\circ}\text{C}$  previo a la disección.

#### **4.1.2.-Instrumental.**

- Instrumental de disección.
- Pie de metro (Calibrador Vernier), marca Somet CSN 1238.
- Microscopio de disección marca Olympus, modelo SZH-BRGB061, con equipo fotográfico incorporado, con un poder de resolución de 0,75 x - 64 x.
- Cámara fotográfica marca Olympus, modelo OM4.
- Película fotográfica de 200 asas.
- Solución preservadora: Solución de formalina al 10%.

## 4.2.- MÉTODOS.

Después de descongelados los especímenes, se procedió a someter los tejidos, a un proceso de fijación, para la cual se mantuvo cada espécimen sumergido en una solución de formalina al 10%, durante un lapso de tiempo de 48 hrs., previo a esto se desolló cada pudú y mediante disección se abrió la cavidad torácica, para una mayor penetración de la solución fijadora, con el objetivo de tener una mejor preservación y visualización de los tejidos.

Una vez terminado el proceso de fijación, se realizó la disección bilateral de la cavidad torácica, para lo cual, se separó el miembro torácico, de la pared costal, seccionando todas sus inserciones a ésta. Luego, con el uso de un costótomo, se abrió completamente la pared costal de ambos lados.

Posteriormente, se procedió a determinar la presencia de las distintas estructuras linfáticas asociadas a la cavidad torácica, excluyendo las pertenecientes al linfocentro bronquial, precisando la ubicación y situación de cada una de estas. Una vez determinada y anotada su ubicación y disposición en relación con otras estructuras, además de su tamaño y forma, de manera observacional a ojo descubierto, y con la ayuda de lupa estereoscópica, se procedió a extraer cada nódulo linfático; posteriormente, con la ayuda de lupa estereoscópica y pie de metro, se determinaron las dimensiones, de cada uno, en su largo, ancho y espesor. También se realizó el protocolo anterior con el timo, cuando se encontraba presente. En este caso, mediante cortes histológicos, realizados en el Instituto de Patología Animal de la Universidad Austral de Chile, se verificó que la estructura presente fuese realmente el órgano en cuestión. Finalmente, la ubicación de los distintos nódulos fue registrada fotográficamente.

Una vez obtenidas las medidas de todos los nódulos linfáticos presentes, se trabajó con los promedios totales.

Los especímenes, durante el tiempo de trabajo, fueron mantenidos en cámara de frío a una temperatura de 2°C.

## 5.- RESULTADOS

Los resultados de este trabajo siguen el mismo esquema de presentación utilizado por Malzahn (1990), Nickel y col. (1976) y Getty (1995), para los nódulos linfáticos de la cavidad torácica, los cuales se agrupan en linfocentros, y éstos, a su vez integrados por grupos de nódulos linfáticos conforme a su ubicación dentro de la cavidad torácica, sin hacer distinción de que lado de la línea media se encuentran.

### 5.1 - Linfocentro torácico dorsal (Lc. thoracicum dorsale).

Este linfocentro se encontró constituido por dos grupos de nódulos linfáticos, que son: nódulos linfáticos aórticos torácicos y nódulos linfáticos intercostales.

#### 5.1.1 - Nódulos linfáticos aórticos torácicos (Lnn. thoracici aortici).

Corresponde a un grupo de nódulos, de forma oval o redondeada, de superficies lisas y convexas, ubicados ventral a los cuerpos de las vértebras torácicas a lo largo del borde dorso lateral de la aorta. Este grupo se presentó de manera constante en todos los especímenes estudiados. En los cuatro pudúes se encontraron de 5 a 8 nódulos linfáticos, cuya ubicación y tamaño variaron de un espécimen a otro. Cada nódulo estaba envuelto totalmente por una cápsula de tejido conectivo y por una cantidad variable de tejido adiposo.

El nódulo linfático más craneal de este grupo, se encontró a nivel del 5° espacio intercostal, y el de ubicación más caudal se identificó a nivel de la 12<sup>a</sup> costilla, aplicado a la superficie dorsal de la aorta. La distribución de los nódulos de este grupo no mantuvo un patrón constante, ya a veces a nivel de un espacio intercostal se encontraban más de un nódulo linfático, no presentándose nódulos linfáticos, pertenecientes a este grupo, a nivel de los espacios intercostales adyacentes.

Es posible apreciar en la tabla N° 1 que el tamaño promedio de los nódulos de los pudúes N° 1 y N° 2, tienen muy poca variación. Situación diferente se aprecia en el pudú N° 3, en el cual el promedio se ve alterado por encontrarse dentro de este grupo un nódulo linfático de mayor tamaño (NI. 7), el cual a su vez se situó en una posición más caudal, alejado del resto de los nódulos.

En el pudú N° 4 es posible apreciar que el número de nódulos linfáticos encontrados es menor, sin embargo, presenta nódulos linfáticos de mayor tamaño que el resto de los pudúes.

Este grupo de nódulos midió en promedio 4.3 mm de largo, 2.4 mm de ancho, y 1.7 mm de espesor. Estas dimensiones fueron medidas en el punto donde el nódulo presentó su mayor tamaño.

Tabla N° 1  
Dimensiones de los Nódulos Linfáticos Aórticos Torácicos, de 4 pudúes adultos, expresadas en milímetros.

Nódulos Linfáticos	LARGO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	4.2	3.2	2.4	9.5
NI. 2	4.1	4.0	4.2	7.5
NI. 3	2.4	2.3	3.9	4.6
NI. 4	3.9	4.2	5.9	2.3
NI: 5	4.0	6.1	4.2	3.4
NI. 6	3.2	2.4	2.0	-
NI. 7	2.7	2.5	14.3	-
NI. 8	-	3.4	-	-
Promedio	3.5	3.5	5.3	5.5
Promedio total	4.3			
Nódulos Linfáticos	ANCHO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	2.2	2.1	1.5	4.5
NI. 2	1.8	2.5	2.8	2.9
NI. 3	2.0	1.4	2.6	2.1
NI. 4	2.4	3.1	2.5	1.8
NI: 5	2.3	2.5	2.8	2.7
NI. 6	2.8	2.0	1.8	-
NI. 7	2.5	2.2	4.2	-
NI. 8	-	2.1	-	-
Promedio	2.3	2.2	2.6	2.8
Promedio total	2.4			
Nódulos Linfáticos	ESPESOR (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	2.0	1.5	1.4	2.1
NI. 2	1.7	1.9	1.4	2.3
NI. 3	1.6	1.0	1.7	1.5
NI. 4	1.8	2.6	1.5	1.3
NI: 5	2.1	1.5	1.4	2.1
NI. 6	1.9	1.3	1.2	-
NI. 7	1.8	1.8	3.1	-
NI. 8	-	1.5	-	-
Promedio	1.8	1.6	1.7	1.9
Promedio total	1.74			

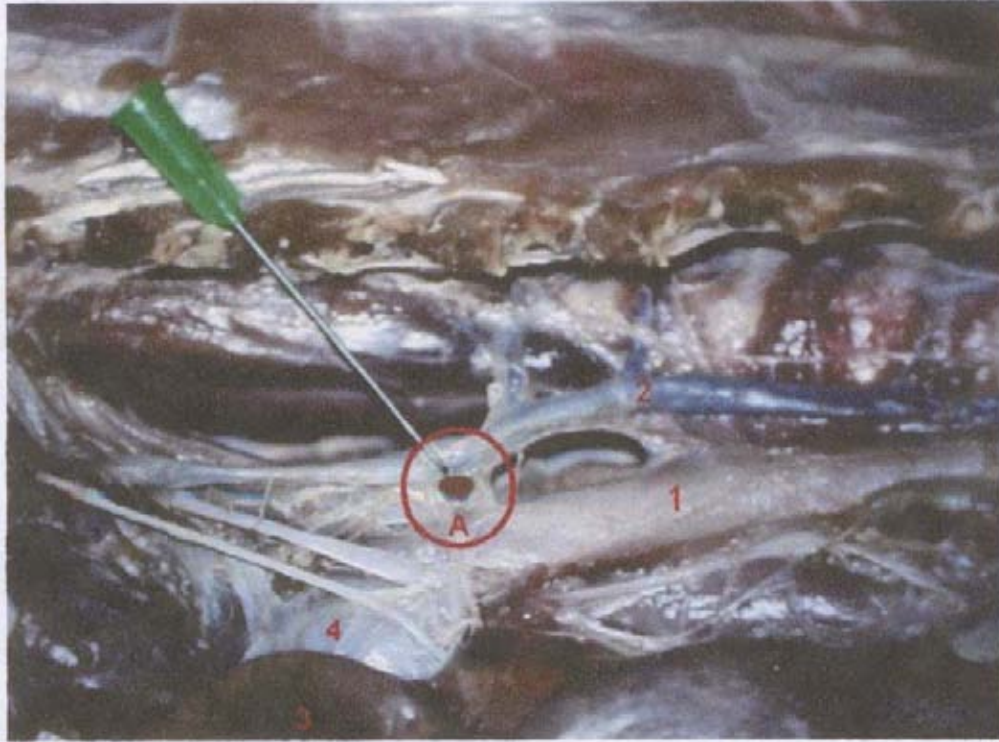


Foto N° 1 Vista de la ubicación de uno de los nódulos linfáticos aórticos torácicos, en el lado izquierdo de la cavidad torácica de *Pudú pudú*.

- A Nódulo linfático aórtico torácico
- 1 Artería aorta torácica.
- 2 vena ácigos izquierda.
- 3 Pulmón izquierdo
- 4 Saco pericárdico



### 5.1.2 - Nódulos linfáticos intercostales (Lnn. intercostales).

La presentación de este grupo fue constante en todos los especímenes. Los nódulos, ligeramente aplanados en sentido transversal, presentaban caras lisas, algo convexas y su contorno variaba de redondeado a oval.

El número de nódulos linfáticos intercostales varió de 3 a 7 en los pudúes estudiados. Los nódulos pertenecientes a este grupo se ubican subpleuralmente y sólo se encontraron en algunos espacios intercostales, dorsal al tronco simpático y relacionados a los vasos sanguíneos intercostales, a ambos lados de la línea media. Los nódulos se encuentran cubiertos por una cantidad variable de tejido adiposo, y envueltos por una cápsula de tejido conectivo.

De este grupo, el nódulo linfático de posición mas craneal fue encontrado a nivel del 1<sup>er</sup> espacio intercostal, dorsal al cuerpo de la segunda vértebra. A su vez el de posición mas caudal fue ubicado a nivel del 10° espacio intercostal.

De la tabla N° 2 se desprende que los nódulos linfáticos intercostales tienen una presentación variable que fluctúa de 3 nódulos, en el pudú N°2, hasta 7 nódulos en el pudú N° 3.

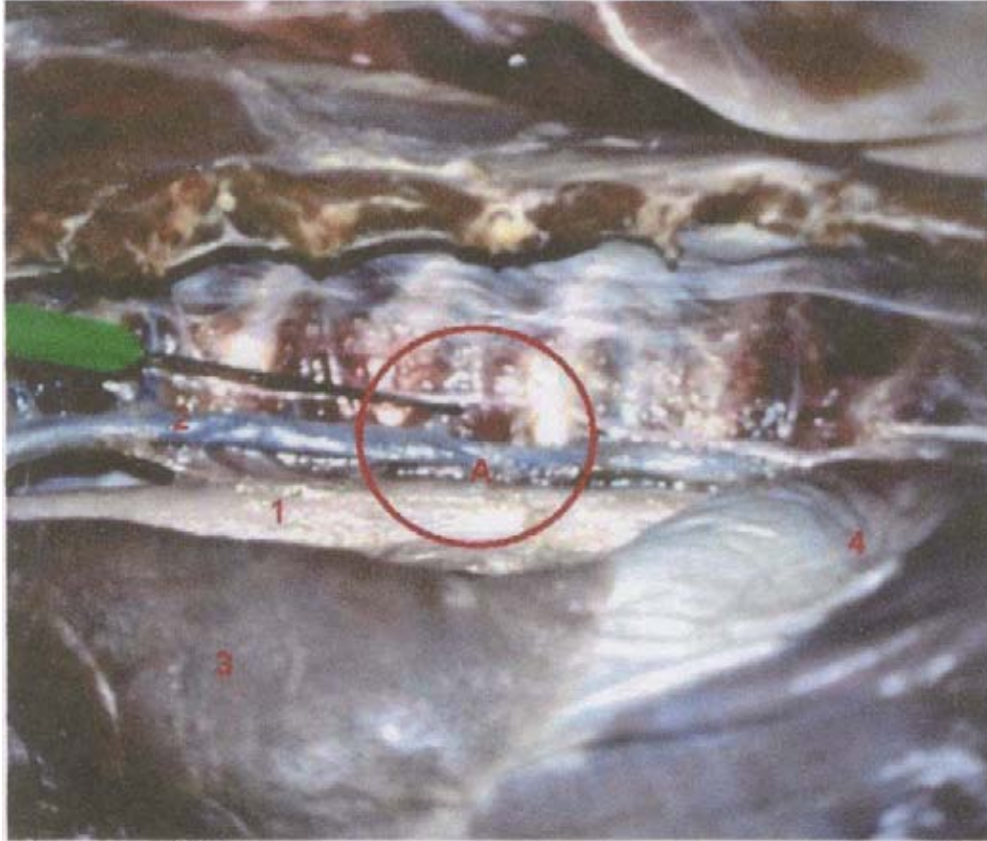
Se puede apreciar en la misma tabla que no se encontraron grandes diferencias de un espécimen a otro en las dimensiones de los nódulos linfáticos, que conforman este grupo.

En el pudú N° 2, pese a presentar una cantidad de nódulos inferior al resto de los pudúes examinados, no se encontraron nódulos linfáticos de mayor tamaño, en relación al resto de los especímenes.

Este grupo de nódulos midió en promedio 2.7 mm de largo, 2.2 mm de ancho, y 1.4 mm de espesor. Estas dimensiones fueron medidas en el punto donde el nódulo presento su mayor tamaño.

Tabla N° 2  
Dimensiones de los Nódulos Linfáticos Intercostales, de 4 pudúes adultos expresadas en milímetros.

Nódulos Linfáticos	LARGO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	3.1	2.3	4.1	3.9
NI. 2	1.6	3.1	2.2	2.9
NI. 3	2.5	1.9	4.0	2.6
NI. 4	4.1	-	1.6	2.3
NI. 5	1.8	-	2.9	3.1
NI. 6	-	-	3.1	1.9
NI. 7	-	-	2.3	-
Promedio	2.6	2.4	2.9	2.8
Promedio total	2.7			
Nódulos Linfáticos	ANCHO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	2.8	2.0	3.8	2.5
NI. 2	1.3	2.7	1.9	2.1
NI. 3	2.2	1.6	2.3	2.1
NI. 4	3.7	-	1.6	1.4
NI. 5	1.3	-	2.2	2.8
NI. 6	-	-	2.1	1.3
NI. 7	-	-	1.5	-
Promedio	2.3	2.1	2.2	2.0
Promedio total	2.2			
Nódulos Linfáticos	ESPESOR (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	1.7	1.6	2.1	1.3
NI. 2	0.8	1.8	0.9	1.2
NI. 3	1.7	1.2	1.2	1.4
NI. 4	2.5	-	1.2	1.2
NI. 5	0.7	-	1.3	1.9
NI. 6	-	-	1.2	0.8
NI. 7	-	-	1.1	-
Promedio	1.5	1.5	1.3	1.3
Promedio total	1.4			



**Foto N° 2 :** Vista de la ubicación de un nódulo linfático intercostal, en la cavidad torácica de *Pudú pudú*.

- A Nódulo linfático intercostal
- 1 Arteria Aorta torácica
- 2 Vena ácigos
- 3 Pulmón Izquierdo
- 4 Diafragma

## **5.2 - Linfocentro torácico ventral (Le. thoracicum ventrale).**

De los grupos de nódulos que componen este linfocentro en las diversas especies domésticas, sólo se encontró, en los especímenes estudiados, el que corresponde a los nódulos linfáticos esternales craneales.

No fueron encontrados nódulos linfáticos esternales caudales en los pudúes examinados.

### **5.2.1 - Nódulos linfáticos esternales craneales (Inn. sternalis cranialis).**

Este grupo, de presentación constante en todos los pudúes estudiados, se encontró representado por uno o dos nódulos linfáticos.

Estos nódulos, de contornos ovalados, superficies lisas y convexas, se encontraron envueltos completamente por una cápsula de tejido conectivo y cubiertos por una cantidad variable de grasa.

Se encontraron situados en el piso del tórax, sobre el esternón, en el primer espacio intercostal y relacionados caudalmente por el músculo torácico transverso (M. transversus thoracis). En los pudúes en que se observaban dos nódulos, estos se presentaban uno a cada lado de la línea media, a la altura del mismo espacio intercostal.

Como se puede observar en la tabla N°3, el tercer pudú examinado presentaba solo un nódulo en este grupo, este se caracterizó por tener un largo, ancho y espesor mayor que los nódulos de los otros tres pudúes. Este nódulo se encontró situado a la izquierda de la línea media.

Cabe mencionar que el pudú N°4, si bien contaba con dos nódulos linfáticos esternales craneales, estos eran de un largo y espesor notoriamente inferior al resto.

Tabla N° 3  
Dimensiones de los Nódulos Linfáticos Externales Craneales, de 4  
pudúes adultos, expresados en milímetros.

Nódulos Linfáticos	LARGO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	6.1	4.7	5.9	4.1
NI. 2	5.1	5.6	-	3.5
Promedio	5.6	5.2	5.9	3.8
Promedio Total	5.0			
Nódulos Linfáticos	ANCHO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	4.6	2.9	5.1	3.2
NI. 2	4.4	3.5	-	3.1
Promedio	4.5	3.2	5.1	3.2
Promedio Total	3.8			
Nódulos Linfáticos	ESPESOR (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	2.9	2.2	3.2	2.2
NI. 2	3.1	3.1	-	1.8
Promedio	3.0	2.7	3.2	2.0
Promedio Total	2.6			



**Foto N° 3 :** Vista de la ubicación de un nódulo linfático externo craneal, en la cavidad torácica de *Pudú pudú*.

- A Nódulo linfático externo craneal
- 1 Primer cartílago esternocostal
- 2 Segundo cartílago esternocostal
- 3 Pulmón izquierdo
- 4 Pericardio

### **5.3 - Linfocentro mediastinal (Le. mediastinale).**

Este linfocentro se encontró constituido por tres grupos de nódulos, ellos son: nódulos linfáticos mediastinales craneales, nodulos linfáticos mediastinales medios y nodulos linfáticos mediastinales caudales.

No se encontraron los nodulos linfáticos frénicos, en ninguno de los pudúes en estudio.

#### **5.3.1 - Nódulos linfáticos mediastinales craneales (Lnn. mediastinalis cranialis).**

Este grupo de nódulos, se presentó de manera constante en todos los especímenes estudiados. Corresponde a nódulos de forma, redondeada, ovalada, alargada y de superficies lisas, envueltos por una cápsula de tejido conectivo y cubiertos de una cantidad variable de tejido adiposo.

Se encontraron situados en la parte craneal del tórax, en el mediastino craneal, a ambos lados de la línea media, los ubicados a la izquierda de la línea media, se encuentran craneales al arco aórtico, y detrás del tronco costocervical, así como lateral a la tráquea y esófago, a veces, aplicados sobre su superficie lateral, en el lado derecho de la línea media la distribución de estos nodulos es similar, relacionándose con la tráquea, tanto dorsal a ésta, como lateralmente.

Tanto el número tamaño y disposición de los nodulos linfáticos variaron en los distintos especímenes estudiados, presentándose en grupos de 4 a 6 nodulos linfáticos.

Con respecto a sus dimensiones, que se pueden observar en la Tabla N° 4, cabe destacar que en el pudú N°3, que presentaba menor número de nodulos linfáticos (cuatro), estos son en promedio, mayores a los otros tres pudúes, tanto en su largo, como en su ancho y espesor.

Tabla N° 4  
Dimensiones de los Nódulos Linfáticos Mediastinales Craneales, de 4 pudúes adultos, expresados en milímetros.

Nódulos Linfáticos	LARGO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	2.3	3.2	4.2	4.4
NI. 2	3.5	4.2	4.7	4.8
NI. 3	4.1	2.4	4.4	5.7
NI. 4	2.7	2.6	2.4	2.3
NI. 5	1.8	2.0	-	1.1
NI. 6	-	-	-	3.9
Promedio	<b>2.9</b>	<b>2.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.7</b>
Promedio Total	<b>3.3</b>			
Nódulos Linfáticos	ANCHO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	2.1	2.5	3.1	2.9
NI. 2	2.8	2.7	3.5	3.7
NI. 3	2.3	1.9	2.6	4.2
NI. 4	1.9	2.0	1.5	1.5
NI. 5	1.6	1.8	-	1.0
NI. 6	-	-	-	1.8
Promedio	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.7</b>	<b>2.5</b>
Promedio Total	<b>2.4</b>			
Nódulos Linfáticos	ESPEJOR (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	1.7	1.4	2.0	1.2
NI. 2	1.8	1.8	3.1	2.3
NI. 3	1.5	1.5	1.3	2.1
NI. 4	1.1	1.9	0.8	0.9
NI. 5	1.0	1.5	-	0.6
NI. 6	-	-	-	1.0
Promedio	<b>1.4</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>	<b>1.4</b>
Promedio Total	<b>1.5</b>			





**Foto N° 4:** Vista de la ubicación de un grupo de nódulos linfáticos mediastinales craneales, en la cavidad torácica de *Pudú pudú*.

A Nódulos linfáticos mediastinales craneales

1 Traquea intratorácica

2 Pulmón derecho

3 Traquea extratorácica (cuelto)

### 5.3.2 - Nódulos linfáticos mediastinales medios (Lnn. mediastinalis medius).

Se encontraron ubicados dorsal a la base del corazón, en la superficie dorsolateral del arco aórtico. En número variable de un espécimen a otro, dispuestos en grupos de 2 a 4 nódulos linfáticos. La mayoría de apariencia lentiforme, algunos más ovalados, y de superficies lisas.

En todos los pudúes examinados, éste grupo de nódulos sólo fue visualizado en la superficie lateral izquierda del arco aórtico. Se encontraban envueltos por una cápsula de tejido conectivo, y rodeados por una cantidad variable de grasa.

En la Tabla N° 5, se puede apreciar que el pudú N° 1, presenta sólo 2 nódulos linfáticos mediastinales medios, pero a su vez también presentó el nódulo linfático de mayor tamaño de este grupo, en todos los especímenes examinados.

Tabla N° 5  
Dimensiones de los Nódulos Linfáticos Mediastinales Medios, de 4 pudúes adultos, expresados en milímetros.

Nódulos Linfáticos	LARGO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	1.9	3.1	3.6	2.9
NI. 2	4.1	3.8	2.9	2.5
NI. 3	-	2.3	3.6	1.7
NI. 4	-	2.1	-	-
Promedio	3.0	2.8	3.4	2.4
Promedio Total	2.9			
Nódulos Linfáticos	ANCHO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	1.4	2.8	1.7	2.0
NI. 2	3.5	2.9	1.2	1.7
NI. 3	-	1.5	1.8	1.0
NI. 4	-	1.0	-	-
Promedio	2.5	2.1	1.6	1.6
Promedio Total	1.9			
Nódulos Linfáticos	ESPEJOR (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	1.0	1.3	1.0	1.1
NI. 2	1.6	1.9	0.9	1.2
NI. 3	-	1.1	1.3	0.8
NI. 4	-	0.8	-	-
Promedio	1.3	1.3	1.1	1.0
Promedio Total	1.2			



**Foto N°5 :** Vista de la ubicación de los nódulos linfáticos mediastinales medios, en la cavidad torácica de *Pudú pudú*.

- A Nódulos linfáticos mediastinales medios
- 1 Arteria Aorta torácica
- 2 Vena ácigos
- 3 Pulmón izquierdo
- 4 Vena cava craneal

### **5.3.3 - Nódulos linfáticos mediastinales caudales (Lnn. Mediastinalis caudalis)**

Se localizaron a nivel de la línea media, posteriores al arco aórtico, caudal a la base del corazón y ventral a la aorta torácica, aplicados a la cara lateral y dorsal del esófago, en un número variable de 7 a 12 nódulos linfáticos en los distintos especímenes. También dentro de este grupo, en cada espécimen, se encontraron uno o dos nódulos que destacaban por su gran tamaño, ubicados caudalmente dentro de este grupo.

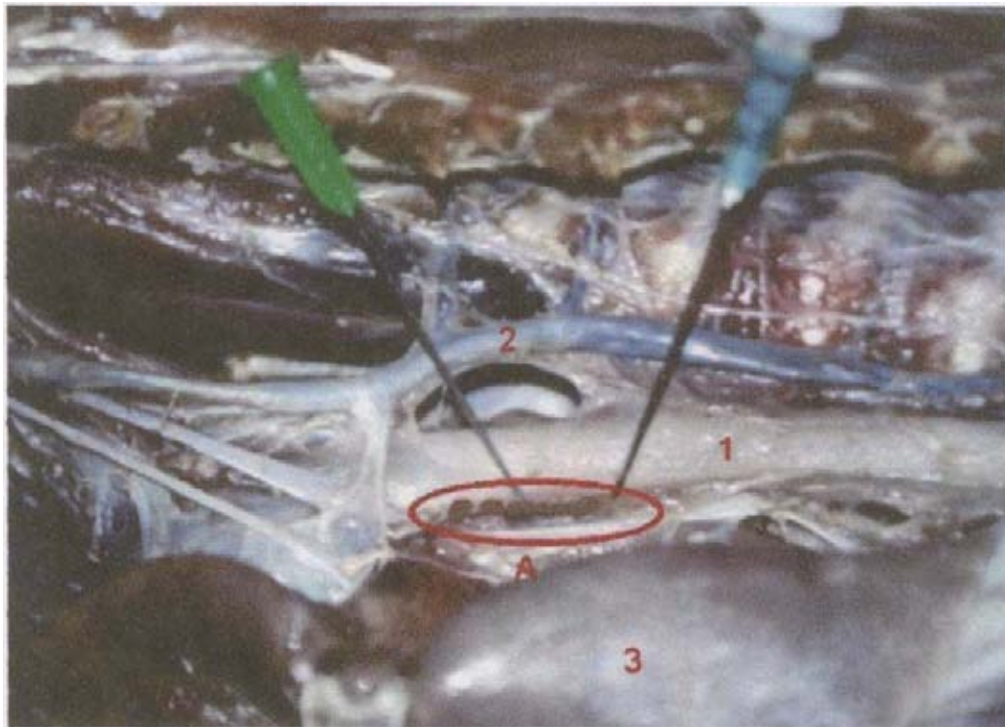
Se pudo visualizar, en todos los especímenes, que este grupo se encontraba formando una cadena de nódulos linfáticos, en la superficie ventral de la aorta torácica y en parte, lateral al esófago, aplicados tanto sobre su superficie lateral como dorsolateral, desde el borde caudal del corazón, hasta el 11<sup>er</sup> espacio intercostal.

En la Tabla N° 6, se puede apreciar que si bien el pudú N° 4 presentó una menor cantidad de nódulos linfáticos, los promedios de las dimensiones de estos son mayores, al compararlos con los otros pudúes en estudio.

Dentro de este grupo, también fue posible encontrar, en los pudúes examinados, la presencia de 1 a 2 grandes nódulos linfáticos (NI. Torácico largo), los cuales serán analizado separadamente, y en una tabla aparte, ya que por presentar mayores dimensiones, alteran los promedios totales del grupo.

Tabla N° 6  
Dimensiones de los Nódulos Linfáticos Mediastinales Caudales, de 4 pudúes, adultos expresadas en milímetros.

Nódulos Linfáticos	LARGO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	1.5	2.3	3.5	2.8
NI. 2	4.1	3.2	2.7	3.6
NI. 3	2.3	1.5	1.4	2.8
NI. 4	1.8	2.3	3.9	3.7
NI. 5	0.9	3.2	2.9	2.1
NI. 6	2.5	2.4	2.2	2.9
NI. 7	2.1	1.9	2.2	-
NI. 8	-	2.0	3.1	-
NI. 9	-	3.1	2.8	-
NI. 10	-	-	1.7	-
Promedio	2.2	2.4	2.6	3.0
Promedio Total	2.5			
Nódulos Linfáticos	ANCHO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	1.0	1.8	1.8	1.9
NI. 2	2.5	2.6	1.3	2.8
NI. 3	2.1	1.1	1.2	1.8
NI. 4	1.3	2.1	2.1	2.2
NI. 5	0.6	1.8	1.7	1.3
NI. 6	1.8	2.2	2.0	1.5
NI. 7	1.5	1.2	2.5	-
NI. 8	-	1.5	1.9	-
NI. 9	-	2.5	2.1	-
NI. 10	-	-	1.1	-
Promedio	1.5	1.9	1.8	1.9
Promedio Total	1.8			
Nódulos Linfáticos	ESPESOR (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	0.8	1.0	1.3	1.1
NI. 2	1.2	1.4	0.8	1.1
NI. 3	1.8	0.7	0.8	1.2
NI. 4	1.1	1.2	1.1	1.7
NI. 5	0.5	1.3	0.7	1.0
NI. 6	1.2	1.2	1.4	1.1
NI. 7	0.9	0.8	1.1	-
NI. 8	-	0.7	1.3	-
NI. 9	-	1.3	1.2	-
NI. 10	-	-	0.9	-
Promedio	1.1	1.1	1.1	1.2
Promedio Total	1.1			



**Foto N° 6** : Vista de la ubicación de los nódulos linfáticos mediastinales caudales, en la cavidad torácica de *Pudú pudú*.

- A Nódulos linfáticos mediastinales caudales
- 1 Arteria Aorta torácica
- 2 Vena ácigos
- 3 Pulmón izquierdo

## Nódulos Linfáticos Torácicos Largos

Estos nódulos, de presentación constante en los pudúes examinados, se presentaron en número de 1 a 2, destacaban por su gran tamaño y forma alargada, con superficies lisas y convexas, y se encontraban completamente cubiertos por una cápsula de tejido conectivo.

Se encuentran a nivel de la línea media, aplicados en la superficie ventral de la aorta, sobre la cara lateral izquierda del esófago.

Dentro del grupo de los nódulos linfáticos mediastinales caudales, estos nódulos, se encontraba mas caudalmente, cercanos al hiato aórtico del diafragma.

En la tabla se puede apreciar que los pudúes N° 2 y N° 3, presentan sólo 1 nódulo linfático largo torácico, pero a su vez presentan los mayores promedios totales en sus dimensiones.

El nódulo linfático torácico largo midió en promedio 25.8 mm de largo, 5.0 mm de ancho y 2.9 mm de espesor. Estas medidas corresponden a las tomadas donde el nódulo presento su mayor tamaño.

Tabla N° 7  
Dimensiones de los Nódulos Linfáticos Largo Torácico, de 4 pudúes adultos, expresados en milímetros.

Nódulos Linfáticos	LARGO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	18.3	29.5	11.3	36.2
NI. 2	37.5	-	22.1	-
Promedio	27.9	29.5	16.7	36.2
Promedio Total	25.8			
Nódulos Linfáticos	ANCHO (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	5.2	5.2	5.4	5.2
NI. 2	4.8	-	4.4	-
Promedio	5.0	5.2	4.9	5.2
Promedio Total	5.0			
Nódulos Linfáticos	ESPESOR (mm)			
	Pudú N° 1	Pudú N° 2	Pudú N° 3	Pudú N° 4
NI. 1	2.7	3.0	2.2	3.2
NI. 2	3.5	-	2.8	-
Promedio	3.1	3.0	2.5	3.2
Promedio Total	2.9			

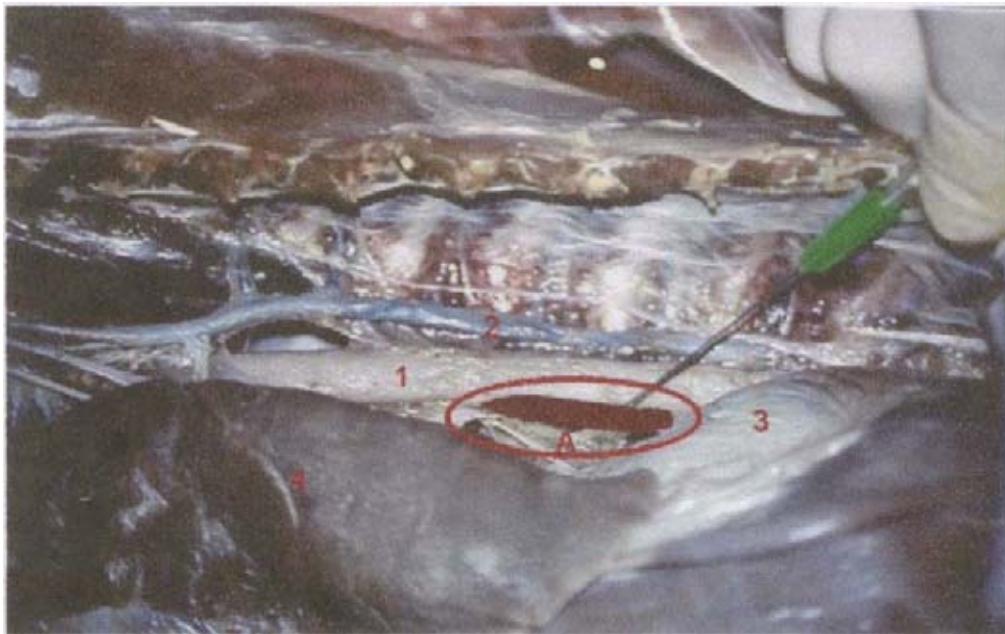


Foto N° 7 : Vista del nódulo linfático largo torácico (NI. Mediasttnal caudal), en la cavidad torácica de *Pudú pudú*.

A Nódulo linfático largo torácico

1 Arteria aorta torácica

2 Vena ácigos izquierda

3 Diafragma

4 Pulmón Izquierdo



## 6.- DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, fueron analizados y comparados con trabajos similares realizados por Getty (1995) y Nickel y col. (1976), en las especies bovina (*Sos taurus*), ovina (*Ows arias*) y caprina (*Capra hircus*), especies pertenecientes al orden artiodactyla al igual que el pudú. Además, se le comparó con los trabajos realizados por Malzahn (1990), y Malzahn y Pohlmeier (1991) sobre un estudio anatómico del sistema linfático del ciervo gamo (*Dama dama*), esta especie también pertenece al orden artiodactyla, pero además pertenece, junto con el pudú, a la familia Cervidae, teniendo un parentesco más cercano con este último.

### 6.1.- Linfocentro torácico dorsal (Le. Thoracicum dorsale).

Este centro linfático se encontró representado en los pudúes estudiados, por dos grupos de nódulos, los nódulos linfáticos aórticos torácicos, y los nódulos linfáticos intercostales, concordando con lo descrito para el bovino (Butendieck y col., 1992), ovino y caprino (Getty, 1995; Nickel y col., 1976). Y también se presenta la misma situación para lo descrito en el ciervo gamo (Malzahn, 1990 y Malzhan y Pohlmeier, 1991).

#### 6.1.1.- Nódulos linfáticos aórticos torácicos (Lnn. Thoracici aortici).

Grupo de nódulos que se encontró de manera constante en todos los pudúes examinados, y a ambos lados de la línea media, concordando con Getty (1995) para el bovino, ovino y caprino, y con Malzahn y Pohlmeier (1991), para lo descrito en el ciervo gamo.

Corresponde, en los pudúes examinados, a un grupo de nódulos, de forma oval o redondeada, de superficies lisas y convexas, ubicados ventral a los cuerpos de las vértebras torácicas a lo largo del borde dorso lateral de la aorta, entre el 5<sup>to</sup> espacio intercostal y la 12<sup>a</sup> costilla, características que concuerdan con lo descrito para el bovino (Getty, 1995), caprino y ovino (Nickel, 1976), situación que se repite para el ciervo gamo (Malzhan y Pohlmeier, 1991). Se encontraron variaciones en el número y tamaño de los nódulos que conforman este grupo, de un pudú a otro, situación que describen los autores, antes mencionados, para las especies domesticas, así como también para el ciervo gamo.

La distribución de este grupo de nódulos, en los especímenes estudiados, es similar a la encontrada en las especies domésticas comparadas (Butendieck y col., 1992, Getty, 1995; Nickel y col., 1976), así como también para el ciervo gamo (Malzahn, 1990; Malzahn y Pohlmeyer, 1991). Este grupo no mantuvo un patrón constante, entre los pudúes examinados, y en todos los casos se pudo comprobar que a nivel de un mismo espacio intercostal se pudo encontrar más de un nódulo linfático, situación que coincide por lo expresado por Malzahn (1990) para el ciervo gamo, en que el patrón de presentación de los nódulos de este grupo varía de un espécimen a otro, sin embargo, Malzahn (1990) no reporta haber encontrado más de un nódulo linfático a nivel de un mismo espacio intercostal, en el ciervo gamo. Para las especies domésticas comparadas se repite lo mismo expresado para el ciervo gamo (Getty, 1992).

En el pudú este grupo de nódulos se encontró representado por un número variable de 5 a 8 nódulos, situación que se asemeja en gran medida, con lo reportado en la cabra, en que se encuentran de 5 a 6 nódulos linfáticos en este grupo (Nickel y col., 1976). En tanto en el bovino y ovino, el número de nódulos es muy variable de un espécimen a otro (Getty, 1995). En el ciervo gamo se han encontrado hasta 5 nódulos linfáticos aórticos torácicos (Malzahn, 1990; Malzahn y Pohlmeyer, 1991), lo que se asemeja a lo encontrado en el pudú.

En los pudúes trabajados, el tamaño nodular fue de 4.3 mm de largo, 2.4 mm de ancho y 1.7 mm de espesor.

En el ciervo gamo las dimensiones nodulares son de 48 a 146 mm de largo, y 28 a 60 mm de ancho, no especificándose el espesor (Malzahn, 1990).

En el bovino los nódulos pertenecientes a este grupo, midieron de 10 a 35 mm, no especificándose detalladamente sus dimensiones (Nickel y col., 1976).

En la cabra se describen nódulos de entre 4 y 15 mm, sin detallarse sus dimensiones (Nickel y col., 1976).

### **6.1.2 - Nódulos linfáticos intercostales (Lnn. intercostales).**

La presentación de este grupo fue constante en todos los pudúes examinados, al igual que en el bovino, caprino, ovino (Getty, 1995) y ciervo gamo (Malzahn, 1990).

En el pudú estos nódulos son ligeramente aplanados en sentido transversal, presentan caras lisas, algo convexas y su contorno variaba de redondeado a oval. Nickel y col. (1976), Butendieck y col. (1992), y Getty (1995) no hacen referencia a la forma de los nódulos, ni a las características de su

superficie, en tanto Malzahn (1990) los describe de forma redondeada a oval, y un poco aplanados.

En cuanto al número de nódulos linfáticos intercostales que presentaron los pudúes, este varió de 3 a 7 nódulos. Malzahn (1990) describe para el ciervo gamo hasta 5 nódulos a cada lado de la línea media. Nickel y col. (1976), solo mencionan el número de presentación para el caprino, en el cual varía de 5 a 6 nódulos a cada lado de la línea media. En tanto Getty (1995) sólo se limita a decir que el número de presentación para este grupo es variable de un espécimen a otro.

En el pudú los nódulos pertenecientes a este grupo se ubican subpleuralmente, situación que coincide con lo descrito para el bovino (Nickel y col., 1976) y ciervo gamo (Malzahn, 1990). En los especímenes examinados, solo se encontraron en algunos espacios intercostales, dorsal al tronco simpático y relacionados a los vasos sanguíneos intercostales, a ambos lados de la línea media. Getty (1995), menciona que no todos los espacios intercostales contienen nódulos linfáticos, y en casos excepcionales existen 2 o mas nódulos en un espacio intercostal. En la cabra y oveja la situación de estos nódulos no se describe con mayor detalle (Nickel y col., 1976).

En el pudú estos nódulos se encuentran, al igual que en el ovino y caprino, envueltos por una cápsula de tejido conectivo y cubiertos por una cantidad variable de tejido adiposo (Getty, 1995).

En el pudú este grupo se distribuyo desde el 5<sup>to</sup> al 10° espacio intercostal, los autores antes citados no hacen mención de los limites craneales y caudales para este grupo, en las distintas especies comparadas.

Este grupo de nódulos midió en el pudú en promedio 2.7 mm de largo, 2.2 mm de ancho, y 1.4 mm de espesor. Para el ciervo gamo se describe en promedio 60.0 mm de largo, 40.0 mm de ancho y 29.0 mm de espesor (Malzahn, 1991). En el bovino estos nódulos son de tamaño pequeño, pero a veces alcanzan los 20 mm de largo (Getty, 1995).

## **6.2- Linfocentro torácico ventral (Le. thoracicum ventrale).**

En el pudú este linfocentro solo se encuentra representado por los nódulos linfáticos esternales craneales, situación similar a la descrita en el ciervo gamo (Malzahn, 1990; Malzhan y Pohlmeier, 1991) y en la cabra (Nickel y col., 1976).

No se pudo constatar la presencia de nódulos linfáticos esternales caudales en el pudú, situación semejante a lo presentado por la cabra (Nickel y col., 1976). Grupo de nódulos que si se encuentra presente en el bovino y ovino (Nickel y col., 1976; Butendiecky col., 1992; Getty, 1995).

Getty (1995), además describe, para el bovino, dentro del linfocentro torácico ventral, el nódulo linfático xifoideo, nódulo que no fue encontrado en el pudú. El mismo autor incluye en el mismo linfocentro, a los nódulos linfáticos frénicos, en tanto que Nickel y col. (1976), los incluyen en el linfocentro mediastinal.

### **6.2.3 - Nódulos linfáticos esternales craneales (Lnn. sternalis cranialis).**

Es un grupo que se presenta en forma constante en el pudú, y se encontró representado por uno o dos nódulos linfáticos. Situación que se asemeja a lo descrito para el bovino (Nickel y col., 1976), en tanto que en el ovino y caprino se observan dos nódulos esternales craneales (Getty, 1995). Malzahn (1990), describe en el ciervo gamo, un solo nódulo para este grupo, presentándose normalmente en forma impar, rara vez se observan 2 nódulos, y la única vez que dicha situación fue observada, los nódulos se encontraban unidos entre sí.

En el pudú estos nódulos son de contornos ovalados, superficies lisas y convexas. Malzahn (1990) los describe de forma redondeada, ovalada y plana. Nickel y col. (1976), así como Getty (1995), no hacen mención a las características de los nódulos que componen este grupo, en cuanto a forma y características de su superficie.

Estos nódulos en el pudú se encontraron envueltos completamente por una cápsula de tejido conectivo y cubiertos por una cantidad variable de grasa. Situación semejante descrita por Getty (1995) para el bovino.

Se encontraron situados en el piso del tórax, sobre el esternón, en el primer espacio intercostal y relacionados caudalmente por el músculo torácico transverso (M. transversus thoracis). Situación que se repite en todas las especies domésticas comparadas, así como también para el ciervo gamo.

En los pudúes en que se observaban dos nódulos, estos se presentaban uno a cada lado de la línea media, a la altura del mismo espacio intercostal. Getty (1995) reporta la misma situación para el bovino. Nickel y col. (1976), reportan para el ovino y caprino que estos nódulos son pares, y ubicados uno a cada lado de la línea media.

En cuanto a las dimensiones promedio los nódulos de este grupo en el pudú presentaron 5.0 mm de largo, 3.8 mm de ancho y 2.6 mm de espesor. Getty (1995) describe para el bovino 15 a 20 mm de tamaño, no especificando sus dimensiones. En la oveja y en la cabra este nódulo posee un gran tamaño, que va de 6 a 18 mm (Nickel y col., 1976). En tanto par el ciervo gamo Malzahn (1991) menciona un largo de 12.2 mm, 5.3 mm de ancho y 3.8 mm de espesor.

### **6.3.- Linfocentro mediastinal (Le. mediastinale).**

Este linfocentro se encontró constituido por los nódulos linfáticos mediastinales craneales, nódulos linfáticos mediastinales medios y nódulos linfáticos mediastinales caudales. Esta misma situación se observa en el caprino y ovino (Nickel y col., 1976), así como también en el ciervo gamo (Malzhan, 1991).

En los pudúes examinados no se encontraron los nódulos linfáticos frénicos, grupo de nódulos que sí se encuentra presente en el bovino (Nickel y col., 1976), ubicado en el foramen del diafragma de la vena cava o en la terminación de los nervios frénicos (Getty, 1995).

#### **6.3.1.- Nódulos linfáticos mediastinales craneales (Lnn. mediastinalis cranialis).**

Este grupo de nódulos, se presentó de manera constante en todos los especímenes estudiados, situación que se repite en todas las especies comparadas en este estudio.

En los pudúes examinados, este grupo corresponde a nódulos de forma redondeada, ovalada, alargada y de superficies lisas, cubiertos por una cantidad variable de tejido adiposo, situación que coincide con lo descrito por Malzahn (1990), para el ciervo gamo.

Estos nódulos, se encontraron situados en la parte craneal del tórax, en el mediastino craneal, ubicados a ambos lados de la línea media, craneales al arco aórtico, y detrás del tronco costocervical, relacionándose con la tráquea, esófago y los grandes vasos sanguíneos que se encuentran craneal al corazón. Ubicación y relaciones que se repiten al revisar lo encontrado en el bovino (Nickel y col., 1976).

Los nódulos linfáticos de los pudúes estudiados, variaron en su número, tamaño y disposición, presentándose en grupos de 4 a 6 nódulos linfáticos, todos ellos envueltos por una cápsula de tejido conectivo. En cambio en el ciervo gamo, en la gran mayoría se presentó uno o dos nódulos representantes de este grupo (Malzahn, 1990). Nickel y col. (1976), describen un número de 4 a 6 nódulos para el ovino y caprino, sin embargo, a veces, también es posible encontrar un solo nódulo a nivel de la línea media.

Estos nódulos midieron en promedio 5.0 mm de largo, 3.8 mm de ancho y 2.6 mm de espesor. Malzahn (1990), menciona, para el ciervo gamo, un largo promedio de 12.2 mm, 5.3 mm de ancho y 3.8 mm de espesor. Para la cabra se describen dimensiones de 8.0 a 10 mm de largo, 3.0 a 7.0 mm de ancho y 1.0 a 4.0 mm de espesor (Getty, 1995).

### 6.3.2 - Nódulos linfáticos mediastinales medios (Lnn. mediastinalis medius).

En el pudú se encontraron ubicados dorsal a la base del corazón, en la superficie dorsolateral del arco aórtico. En todos los pudúes examinados, éste grupo de nódulos sólo fue visualizado en la superficie lateral izquierda del arco aórtico. Situación que difiere con lo descrito para el ciervo gamo, en el cual siempre fue visualizado en el lado derecho de la base del corazón, en relación con la tráquea y esófago (Malzahn y Pohlmeier, 1991), situación que se repite en el bovino (Nickel y col., 1976).

Fueron encontrados en número variable de un espécimen a otro, dispuestos en grupos de 2 a 4 nódulos linfáticos. En el bovino este grupo se encuentra representado por 1 a 5 nódulos (Getty, 1995). En tanto que en el ovino y caprino se encuentran en número de 1 a 3 nódulos linfáticos (Nickel y col., 1976). En el ciervo gamo este grupo se ve representado, en su mayoría, por un solo nódulo (Malzahn y Pohlmeier, 1991).

La mayoría de estos nódulos, en el pudú, son de apariencia lentiforme, algunos más ovalados, y de superficies lisas. En tanto que Malzahn (1990) los describe, de forma alargada y ovalada.

Se encontraban envueltos por una cápsula de tejido conectivo, y rodeados por una cantidad variable de grasa.

Estos nódulos en promedio midieron 2.9 mm de largo, 1.9 mm de ancho y 1.2 mm de espesor. Para el ciervo gamo en tanto el tamaño promedio es de 15.2 mm de largo, 7.9 mm de ancho y 5.6 mm de espesor (Malzahn, 1990). Para el bovino, Getty (1995) solo hace mención al largo de estos nódulos, el cual va de 5.0 a 50.0 mm de longitud. En la cabra estos nódulos miden 7.0 a 30.0 mm de largo 5.0 a 10 mm de ancho y 3.0 a 5.0 mm de espesor (Getty, 1995). Y por ultimo en la oveja es posible encontrar, representando a este grupo, nódulos de gran tamaño, que miden 70 a 100 mm de largo, situación dada, a que esta especie presenta solo 1 a 2 grandes nódulos pertenecientes a este grupo (Getty, 1995).

En la Tabla N° 5, se puede apreciar que el pudú N° 1, presenta solo 2 nódulos linfáticos mediastinales medios, situación semejante a lo encontrado en la cabra (Getty, 1995).

### 6.3.3 - Nódulos linfáticos mediastinales caudales (Lnn. Mediastinalis caudalis)

Este grupo de nódulos fue ubicado a nivel de la línea media, posterior al arco aórtico, caudal a la base del corazón, ventral a la aorta torácica y aplicados a la cara lateral y dorsal del esófago, ubicación y relaciones que se asemejan con lo descrito para el bovino, caprino y ovino (Nickel y col., 1976), al igual que el ciervo gamo (Malzahn, 1991).

Fueron encontrados en un número variable de 7 a 12 nódulos linfáticos en los distintos especímenes, de los cuales 1 ó 2 corresponden a nódulos linfáticos de gran tamaño. Una situación semejante es descrita por Nickel y col. (1976), en el bovino, en el cual se encuentra 1 nódulo muy largo y algunas veces es posible encontrarlo subdividido en 2 nódulos linfáticos de gran tamaño, a su vez también presenta, craneal a estos grandes nódulos, 2 a 3 nódulos mas pequeños. Getty (1995) describe en la oveja sólo 2 nódulos linfáticos para este grupo, de los cuales el de ubicación craneal es de mayor tamaño. En tanto que el mismo autor describe para la cabra solo un nódulo componiendo este grupo, el cual se caracteriza por su gran tamaño. Malzahn (1990) describe en el ciervo gamo un grupo de 3 nódulos linfáticos, de los cuales se destaca uno por su gran tamaño.

En el pudú este grupo de nódulos midió en promedio, sin considerar los nódulos de mayor tamaño, 2.5 mm de largo, 1.8 mm de ancho y 1.1 mm de espesor. En tanto que el promedio de las dimensiones para los nódulos de gran tamaño (Nll. torácico largo) es 25.8 mm de largo, 5.0 mm de ancho y 2.9 mm de espesor. En el bovino este grupo se compone de un gran nódulo que mide 150 a 250 mm de largo, y 2 a 3 nódulos mas pequeños de 10 a 40 mm de largo (Nickel y col., 1976). En la oveja de los 2 nódulos que presenta el de posición más craneal es el de mayor tamaño y mide 7 a 10 cm de largo (Getty, 1995). En la cabra Getty reporta pa presencia de un solo gran nódulo, el cual mide 10a 13 cm de largo, 0.8 a 1.8 cm de ancho y 0.4 a 0.7 cm de espesor.

Se pudo visualizar, en todos los especímenes, que este grupo se encontraba formando una cadena de nódulos linfáticos, situación que no es descrita para las especies comparadas, por los diversos autores citados en este trabajo.

Del análisis de los resultados obtenidos, se concluye los siguiente :

Los nódulos linfáticos asociados a la cavidad torácica del *Pudú pudú*, son: nódulos linfáticos aórticos torácicos, nódulos intercostales, nódulos esternales craneales, nódulos mediastinales craneales, nódulos mediastinales medio, nódulos mediastinales caudales. Todas estas estructuras linfáticas se encuentran presentes en el bovino, ovino, caprino y ciervo gamo.

El Linfocentro torácico dorsal en el pudú se encontró compuesto por los mismos subgrupos de nódulos linfáticos que es posible encontrar en las especies comparadas.

En los nódulos linfáticos aórticos torácicos, se presentaron grandes variaciones en el número, así como también en el tamaño de estos de un espécimen a otro, y también al compararlo con el bovino, ovino caprino y ciervo gamo. Sin embargo, la localización de estos nódulos fue similar a la encontrada en las especies antes mencionadas.

Los nódulos linfáticos intercostales, son de ubicación similar a la encontrada en el resto de las especies comparadas en este trabajo. Sin embargo, Hubo grandes variaciones en la cantidad de nódulos linfáticos encontrados, así como también en el tamaño de estos, al compararlo con las especies domesticas y el ciervo gamo.

El linfocentro torácico ventral en el pudú se encontró compuestos por los mismos subgrupos, que se encuentran en el caprino y en el ciervo gamo. En el pudú fue posible encontrar grandes diferencias, al compararlo con el bovino y caprino, ya que estos últimos, presentan, los nódulos linfáticos esternales caudales, grupo de nódulos que no fue encontrado en el pudú.

No se encontraron grandes diferencias al comparar los nódulos linfáticos esternales craneales del pudú, con el bovino, ovino y caprino, pero si con el ciervo gamo, en que en su mayoría este grupo esta compuesto por un solo nódulo, a diferencia de el pudú y las otras especies, que en su mayoría presentan 2 nódulos a cada lado de la línea media.

El linfocentro mediastinal, en el pudú no posee nódulos linfáticos frénicos, al igual que en la oveja, cabra y ciervo gamo. En tanto que este grupo si se encuentra en el bovino.



No se encontraron grandes diferencias en los nódulos linfáticos mediastinales craneales del pudú, al compararlos con los del bovino, ovino, caprino y ciervo gamo. Sin embargo si se encontraron diferencias notables en cuanto al numero y tamaño, al compararlo con el ciervo gamo.

Los nódulos linfáticos mediastinales medios, en el pudú a diferencia de todas las especies comparadas, siempre fue encontrado en el lado derecho de el arco aórtico. Pero no fue posible encontrar mayor diferencia en cuanto al numero de nódulos que componen este grupo.

El pudú presentó un numero considerablemente mayor de nódulos que componían los nódulos linfáticos mediastinales caudales, en que era posible encontrarlos en un numero de 7 a 12 nódulos, en tanto que en las especies domésticas no sobrepasaban los 3 nódulos linfáticos para este grupo, situación que se repite en el ciervo gamo.

Los patrones básicos de presentación y ubicación de las estructuras linfáticas asociadas a la cavidad torácica , son similares en términos generales a lo encontrado en la literatura para el ciervo gamo.

Debido al bajo número de especímenes estudiados, los resultados no pueden ser generalizados para esta especie.

## 7.- BIBLIOGRAFÍA

BUTENDIECK, E.; R. URBINA; L. VARGAS. 1992. Anatomía del Bovino. Segunda parte. Central de publicaciones Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia. Chile.

CAMPOS, H. 1996. Mamíferos terrestres de Chile. Guía de reconocimiento. Marisa Cúneo Ediciones. Valdivia.

CEAL - CENTRO EDITOR DE AMERICA LATINA. 1983. Fauna Argentina N°12. Buenos Aires.

CONAF. CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 1988. Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Simposio. "Estado de conservación de la fauna de vertebrados terrestres de Chile".

CHILE, DIARIO OFICIAL N° 35.576. 1996. Ley N° 19.473. Sustituye texto de la Ley N° 4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. Ministerio de Agricultura.

CHILE, DIARIO OFICIAL N° 36.233. 1998. Decreto N° 5. Aprueba Reglamento de la Ley de Caza. Ministerio de Agricultura.

FRANDSON, R. 1995. Anatomía y fisiología de los animales domésticos. 5ª Edición, Interamericana Me Graw-Hill. México.

GETTY, R. 1982. Anatomía de los animales domésticos de Sisson y Grossman. Tomo I. 5ª Edición, Salvat Editores S.A. Barcelona.

GLADE, A. 1985. "El Pudú, un silencioso habitante de nuestros bosques". Cartilla de divulgación. Serie Fauna N° 11. CONAF. Chile.

HERSHKOVITZ, P. 1982. Neotropical deer (Cervidae). Part I. Pudus, Genus Pudú Gray. Fieldana Zool. 11: 1-86.

JUNQUEIRA, L.C., J. CARNEIRO, 1996. Histología básica. 4ª Edición, Masson S.A., Barcelona.

MALZAHN, E. 1990. Untersuchungen zum Lymphsystem des Damtieres (*Dama dama* L. 1758). Dissertation. Tierärztliche Hochschule Hannover.

MALZAHN, E. y K. POHLMAYER. 1991. Die Körperlymphknoten beim Damtier (*Dama dama* L. 1758). *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 98: 278-281.

MARDONES, J. 2001. Estudio anatómico de estructuras linfáticas asociadas al miembro torácico del *Pudú pudú* (Molina, 1782). Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

NEUMANN, A. 1992. EL PUDÚ (Pudú pudú, Molina). Contribución a su estudio etológico. Impresur Ediciones, Osorno.

NICKEL, R.; A. SCHUMMER; E. SEIFERLE. 1976. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band III. Verlag Paul Parey. Berlín.

REYES, E.; R. GUZMÁN; A. ÁNGULO; S. CONEJEROS. 1988. Ciclo de vida y madurez sexual del Pudú puda (Molina 1782) (mamalia, cervidae). Concepción 59: 143-150.

REYES, E. 1994. Manejo y Habitat del Ciervo Autóctono Chileno, Pudú puda (Molina). Mammalia Cervidae. Ecología y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Biológicas, Depto. Biología Molecular, Universidad de Concepción.

ROMER, A., T. PARSONS. 1981. Anatomía Comparada. 5ª Edición. Nueva Editorial INTERAMERICANA S.A. de C.V. México, D.F.

SCHLATTER, R.P. 1992. Introducción del Corzo (*Capreolus capreolus*), en Chile: Cómo se deben hacer bien las cosas. En: Cérvidos Nativos e Introducidos en Chile. Claudio Ortiz (ed.). Chile.

SHALLER, O. 1992. Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart.

SHIVELY, M. 1993. Anatomía Veterinaria básica comparada y clínica. Editorial El Manual Moderno. México.

SIEVERS, G. 1992. Avances en la epidemiología de la parasitosis del ciervo rojo (*cervus elaphus*) del gamo (*Dama dama*) y del pudú (*Pudú pudú*) en el sur de Chile. En: Cérvidos nativos e introducidos en Chile. Claudio Ortiz (edit). Chile.

## AGRADECIMIENTOS

Al finalizar mi tesis, quisiera agradecer a todas aquellas personas que brindaron ayuda y apoyo en todo el proceso de esta, en especial:

Al Dr. Edmundo Butendieck B., por ser mi guía en todo el desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Leonardo Vargas P., por la ayuda y sugerencias brindadas.

Al Dr. Claudio Gutiérrez, por toda su contribución, apoyo y amistad.

A la Sra. Marta Cerda, Sra. Griselda Navarrete y Sr. Pedro Aburto, por toda el apoyo y cooperación que me brindaron

A todos mis amigos de la Escuela, de la Clínica y del diario vivir, que han sido siempre un importante apoyo.