

## MODIFICACIONES TOPOGRÁFICAS DEL HÍGADO DE LA OVEJA EN TRES ETAPAS DE SU VIDA (NACIMIENTO, DESTETE Y ADULTO)

**Topographic study of ovine livers in three different age groups: newborn lambs, weaned lambs and adult sheep**

**Carmona-Berenguer, J. M.\*; García-Monterde, J.\*\*; Vivo Rodríguez, J.\*\*; Morales-López, J. L.\***

\* Dpto. Morfología. Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. C/. Francisco Inglott Artiles, 12-A. 35016 Las Palmas de Gran Canaria. Tlf. 928/451100.

\*\* Dpto. Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. C/. Medina Azahara, s/n. 14005 Córdoba. Tlf. 957/218675.

Recibido: 13-9-91

Aceptado: 15-11-91

### RESUMEN

Se realizó un estudio de Anatomía topográfica sobre el hígado de quince ovinos, agrupados en tres lotes pertenecientes a corderos al nacimiento, corderos al destete y ovejas adultas. Para ello se efectuaron disecciones regladas y cortes anatómicos transversales ( $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$ ), sagitales ( $S_0$ ,  $S_{-1}$  y  $S_{+1}$ ) y dorsales ( $D_1$  y  $D_2$ ), mediante sierra eléctrica.

Con todo ello, hemos obtenido la topografía hepática en las tres edades estudiadas, precisando las relaciones que presenta el hígado en la cavidad abdominal y cuantificando la presencia hepática en cada uno de los cortes realizados. Por último, centramos la discusión en analizar las variaciones que experimenta la topografía hepática y de otras formaciones próximas durante el crecimiento.

*Palabras clave:* Rumiante, Oveja, Topografía, Hígado.

### SUMMARY

The aim of this work was the topographic study of the liver on 15 sheep belonging to three groups: newborn lambs, weaned lambs and adult sheep. The classical dissecting method was carried out, and transversal

( $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$ ), sagittal ( $S_0$ ,  $S_{-1}$  y  $S_{+1}$ ) and dorsal ( $D_1$  y  $D_2$ ) cuts were made by means of an electric saw.

Data on the liver topography in the three groups have been obtained indicating the relationships of the liver with other organs of the abdominal cavity, and the quantitative surface of the liver in each cut. The variations of the liver projection as well as those of adjacent organs during growth are discussed.

*Key words:* Ruminant. Sheep. Topographic. Liver.

## INTRODUCCIÓN

El hígado es un órgano de gran actividad durante la época de desarrollo y cuyas proporciones en relación al abdomen y otros órganos cavitarios disminuyen notablemente con la edad (AREY, 1965; NODEN/DELAHUNTA, 1985 y WARDROP, 1960, entre otros).

En este sentido, si bien existen descripciones anatómicas —FLORENTIN (1953), MAY (1964), CHOMIAK *et al.* (1973), GIMENO/DOMÍNGUEZ (1984), entre otros—, y otras incluidas en obras genéricas de Anatomía Veterinaria —NICKEL *et al.* (1973), GETTY (1975), BARONE (1976), SANDOVAL (1976), POPESKO (1977), PAVAUX (1982), CLIMENT/BASCUAS (1983), entre otros—, casi todas, se refieren sólo al animal adulto. Por ello, hemos creído de particular interés aportar datos topográficos durante el crecimiento; para lograrlo, hemos utilizado corderos recién nacidos y al destete, por considerar estas edades como dos etapas críticas en el crecimiento de estos animales, correlacionándolas con los datos obtenidos en los animales adultos. Además, la mayor parte de los trabajos realizados sobre corderos —HAMMON/APPLETON (1932), WARDROP (1960), KIRTON (1972), LUQUE (1979), TOVAR (1984)— consideran a los órganos como vísceras de valor comercial y por tanto, se preocupan sobre todo de valorar sus proporciones en relación a la canal. En nuestro caso, se trata de un estudio eminentemente anatómico, con el interés y limitaciones que ello conlleva y cuyos resultados encuentran a nuestro modo de ver una aplicación directa en el animal vivo o en el cadáver.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 15 ovinos (hembras) de raza merina, en estado sanitario satisfactorio agrupados en razón a su edad en:

- GRUPO I, constituido por cinco corderos recién nacidos.
- GRUPO II, integrado por cinco corderos al destete (entre tres y tres meses y medio de edad).
- GRUPO III, lo forman cinco ovejas adultas entre 2-5 años de edad.

Los animales fueron sacrificados mediante inyección de pentobarbital sódico, tras ayuno de 24 horas; a continuación fueron embalsamados estando apoyados sobre sus cuatro miembros en posición anatómica, a fin de no alterar la situación y relaciones orgánicas. Dos animales de cada grupo se destinan para realizar disecciones regladas con apertura derecha e izquierda, mientras que en los otros tres se realizaron cortes en los tres planos del espacio, a los niveles y referencias de superficie siguientes (Fig. 1):

### Cortes sagitales

- $S_0$ , Corte mediano.
- $S_1$ , Cortes sagitales paralelos al plano medio a nivel de la articulación del hombro derecho ( $S_{+1}$ ) e izquierdo ( $S_{-1}$ ), respectivamente.

### Cortes dorsales

- $D_1$ , Plano paralelo a  $D_2$ , que incide a nivel de los extremos distales de las espinas escapu-

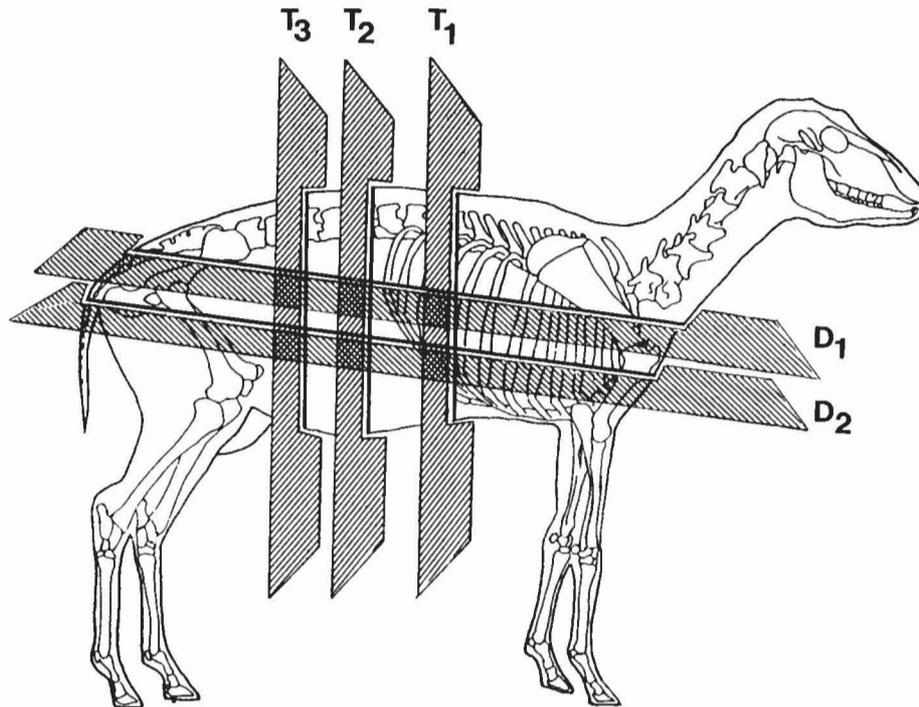


FIGURA 1. Representación esquemática sobre el esqueleto ovino de los niveles en los que se realizaron los cortes dorsales (D<sub>1</sub> y D<sub>2</sub>) y transversales (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>).

lares, y mitad de los cuerpos ilíacos.

**D<sub>2</sub>.** Corte que interesa a las tuberosidades isquiáticas y deltoideas.

#### Cortes transversales

**T<sub>1</sub>.** Entre las apófisis espinosas torácicas decimoprimeras-decimosegundas.

**T<sub>2</sub>.** A nivel de la segunda apófisis espinosa lumbar.

**T<sub>3</sub>.** A nivel de la cuarta apófisis espinosa lumbar.

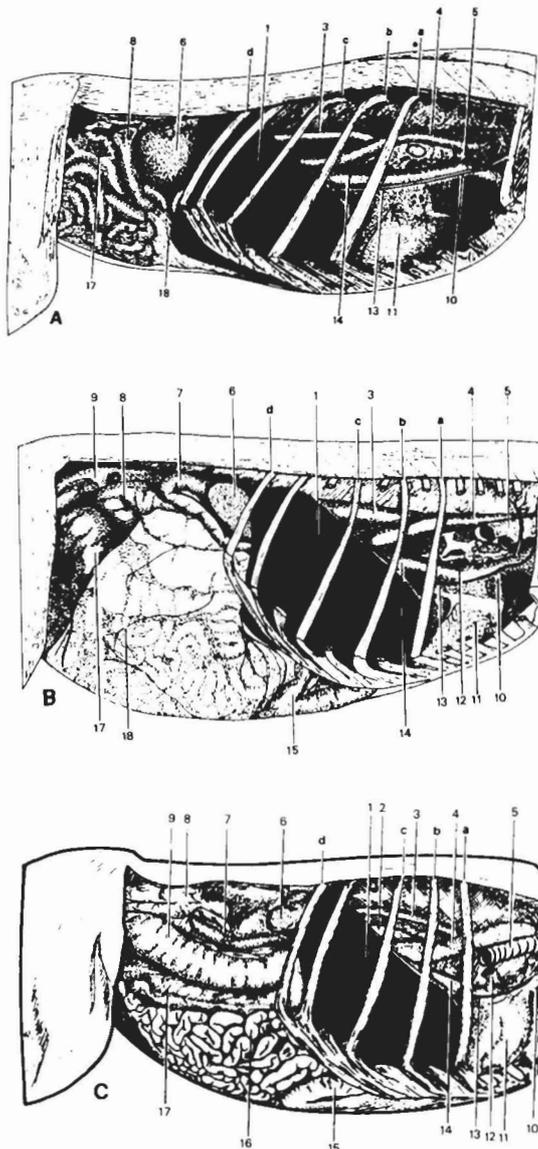
Para facilitar la obtención de los cortes se congeló el tronco de los animales desprovistos de piel, procediendo a continuación a realizar los cortes mediante sierra eléctrica según las referencias de superficie antes citadas. Tras la

limpieza de las superficies de sección se procedió a su fotografiado, dibujo y correspondiente estudio anatómico. Mediante un analizador de imágenes se determinó en cada uno de los cortes transversales el porcentaje de superficie que ocupa el hígado así como otros órganos adyacentes (riñones, estómago, bazo e intestinos), en relación al total de la superficie de corte de la cavidad abdominal.

## RESULTADOS

### I. Corderos recién nacidos

Al realizar la disección reglada por el lado derecho (Fig. 2A) se observa cómo el hígado (1) se extiende entre los planos transversales tra-



zados a nivel de la sexta y decimotercera articulación costondral. Su porción cupular se extiende desde el límite entre el tercio medio y el ventral de la sexta costilla (/a), hasta las porciones vertebrales de la decimotercera (/d). Su borde caudal rebasa el arco costal, de tal manera que dorsalmente ocupa el ángulo lumbocostal, en tanto que ventralmente —ver cortes sagitales y transversales (Figs. 4 y 5A)— se extiende como una lengüeta de unos 5 cm. más allá de los últimos cartílagos costales (desde la novena unión costondral hasta la prolongación ventral de la decimotercera costilla). Los cortes dorsales (Fig. 3A) y transversales (Fig. 5A) nos esclarecen la situación derecha del hígado (/1) el cual ocupa la mitad craneal del abdomen hasta el plano medio, por lo que tan sólo se ve afectado por el corte sagital derecho (Fig. 4A).

La vena cava caudal (Fig. 2A/14) se topografía sobre la superficie diafragmática del hígado a nivel de la parte media del octavo espacio intercostal; también, el surco del ligamento redondo que se sitúa en las porciones más ventrales del séptimo espacio intercostal junto a restos del ligamento falciforme, sirve de referencia por esta cara en la separación y proyección de los lóbulos hepáticos izquierdo y derecho. Cerca del borde dorsal del hígado se observa la terminación del esófago (/4) entre el octavo y noveno cuerpo costal. La vesícula biliar se sitúa en la cara medial del órgano, topografiada en los territorios más declives del décimo-decimo primer espacio intercostal.

Los cortes realizados ilustran algunas de las relaciones que mantiene el hígado por su cara

FIGURA 2. Disección reglada por el lado derecho. Órganos de las cavidades torácica y abdominal tras retirar las paredes corporales, el pulmón y el diafragma —y el omento mayor en C—, en corderos recién nacidos (A), el destete (B) y en ovejas adultas (C).

a, 6.<sup>a</sup> costilla; b, 8.<sup>a</sup> costilla; c, 10.<sup>a</sup> costilla; d, 13.<sup>a</sup> costilla.

1, Hígado; 2, Ganglio mediastínico caudal; 3, Aorta torácica; 4, Esófago; 5, Tráquea; 6, Riñón derecho; 7, Duodeno; 8, Colon ascendente; 9, Colon descendente; 10, Vena cava craneal; 11, Corazón; 12, Raíz del pulmón derecho; 13, Nervio frénico derecho; 14, Vena cava caudal; 15, Abomaso; 16, Intestino delgado; 17, Ciego; 18, Omento mayor.

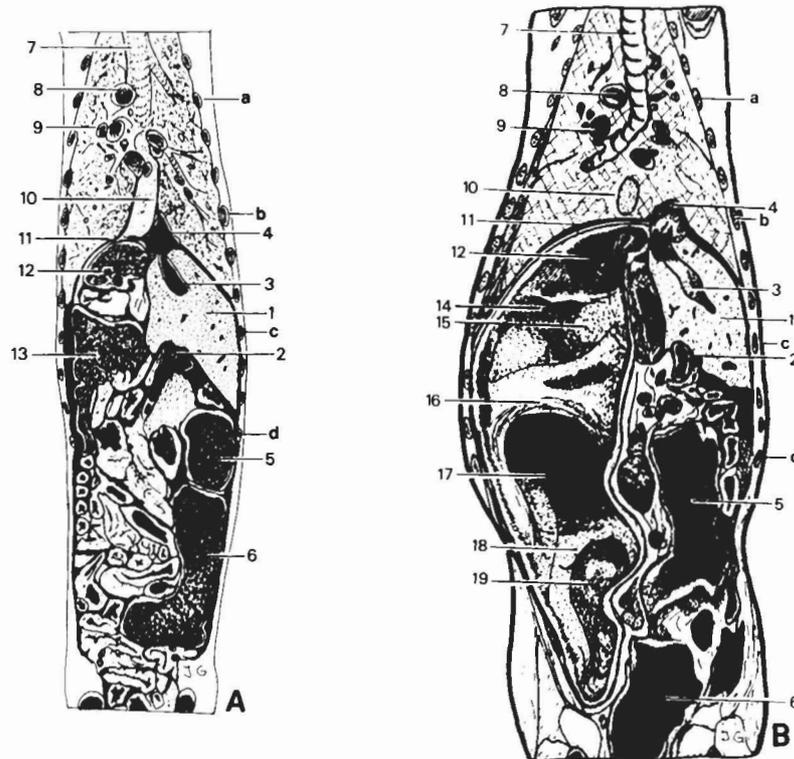


FIGURA 3. Representación de los cortes dorsales realizados según el plano que afecta al acromion escapular y mitad del cuerpo ilíaco, en corderos recién nacidos (A) y ovejas adultas (B).

a, 4.<sup>a</sup> costilla; b, 7.<sup>a</sup> costilla; c, 10.<sup>a</sup> costilla; d, 13.<sup>a</sup> costilla.

1, Hígado; 2, Vena porta; 3, Vena hepática; 4, Vena cava caudal; 5, Colon ascendente; 6, Ciego; 7, Tráquea; 8, Arco aórtico; 9, Estructuras broncovasculares del pulmón; 10, Esófago; 11, Cúpula diafragmática; 12, Retículo; 13, Rumen; 14, Atrio del rumen; 15, Impresión del omaso; 16, Pilar craneal del rumen; 17, Saco ventral del rumen; 18, Pilar coronario del rumen; 19, Saco ciego caudoventral del rumen.

visceral; así en los cortes dorsales (Fig. 3A) destaca la situación de la vena porta hepática (/3), retículo (/12), rumen (/13) e intestino (/5); en el corte sagital derecho (Fig. 4A) llama la atención la gran extensión que ocupa el riñón derecho (/4) y su relación con la apófisis caudada (/3); por último, los cortes transversales (Fig. 5) manifiestan el amplio desarrollo del abomaso (/8) en esta época de vida.

## II. Corderos al destete de tres meses a tres meses y medio de edad

La cúpula diafragmática, y con ella el límite craneal hepático (Fig. 2B), se extiende entre los mismos niveles referidos para los corderos recién nacidos. El órgano (/1) apenas llega a contactar con las paredes laterales del abdomen, tan solo rebasa ligeramente el arco costal ventralmente a las costillas decimoprimeras-decimosegunda. Su

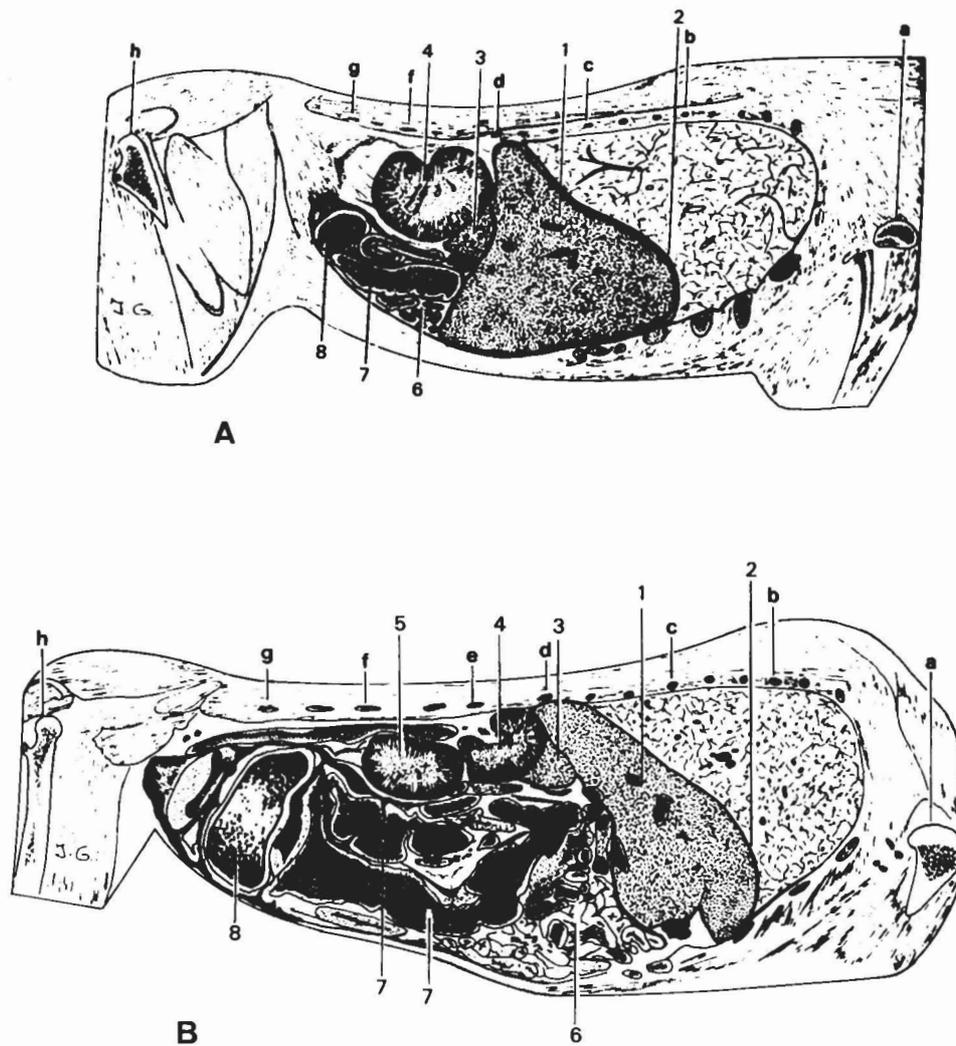


FIGURA 4. Representación de los cortes sagitales realizados según el plano derecho que afecta a las cabezas del húmero y fémur en corderos recién nacidos (A) y ovejas adultas (B).

a, Extremo proximal del húmero derecho; b, 7.<sup>a</sup> costilla; c, 10.<sup>a</sup> costilla; d, 13.<sup>a</sup> costilla; e, Apófisis costiforme de la 2.<sup>a</sup> vértebra lumbar; f, Apófisis costiforme de la 4.<sup>a</sup> vértebra lumbar; g, Apófisis costiforme de la 6.<sup>a</sup> vértebra lumbar; h, Extremo proximal del fémur derecho.

1, Hígado; 2, Cúpula diafragmática; 3, Lóbulo caudado del hígado; 4, Riñón derecho; 5, Riñón izquierdo; 6, Intestino delgado; 7, Colon; 8, Ciego.

borde caudal se alza a partir de la decimosegunda unión costocodral, por el decimosegundo espacio intercostal hasta la porción vertebral de la decimotercera costilla (/d), sin llegar a sobre-

pasar el arco costal en estos niveles.

La vena cava caudal (/14) incide tangencialmente la superficie dorsal hepática a nivel del tercio medio de la octava costilla. De igual for-

ma, se aprecia el surco del ligamento redondo, el cual se topografía en el octavo espacio intercostal junto al ligamento falciforme, tapado por el cuerpo de la octava costilla (/b). La vesícula biliar se proyecta a nivel de la decimoprimera articulación costocondral. Las relaciones orgánicas que mantienen el hígado por su cara visceral varían notablemente respecto a los corderos recién nacidos, si bien resultan bastante similares a las que se describen en las ovejas adultas.

### III. Ovejas adultas

La disección (Fig. 2) denota como el hígado no rebasa en ningún caso la arcada costal. Se topografía sobre las paredes costales coincidiendo su borde dorsocaudal con el decimosegundo espacio intercostal; el ventral con el arco costal; y su límite craneal y más convexo con la línea trazada desde el extremo vertebral de la decimotercera costilla (/d) hasta las porciones más distales del sexto cuerpo costal (/a). Los cortes dorsales (Fig. 3B) y transversales (Fig. 5C) denotan como la cara medial del hígado (/1) queda distante del plano medio corporal; a nivel del séptimo y octavo espacio intercostal se proyecta el curso de la vena cava caudal (Fig. 3B/4). El surco del ligamento redondo, referencia de separación entre los lóbulos izquierdo y derecho por la cara parietal, se

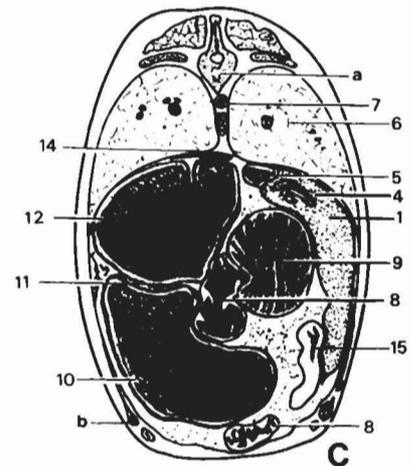
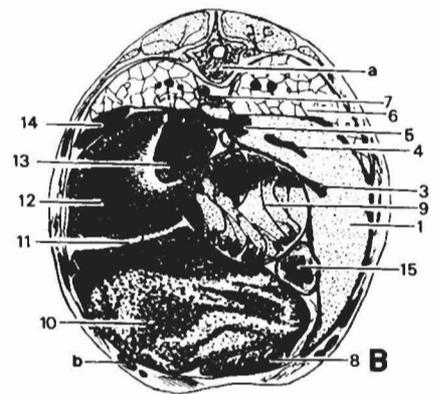
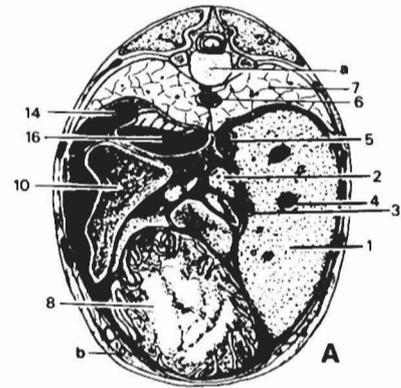


FIGURA 5. Representación de los cortes transversales realizados entre los extremos de las apófisis espinosas de las vértebras torácicas 11-12 en corderos recién nacidos (A), al destete (B) y ovejas adultas (C).

a, Cuerpo de la 12.<sup>a</sup> vértebra torácica; b, Arco costal. 1, Hígado; 2, Lóbulo caudado (apófisis papilar) del hígado; 3, Vena porta; 4, Venas hepáticas; 5, Vena cava caudal; 6, Aorta torácica; 7, Pulmón; 8, Abomaso; 9, Omaso; 10, Saco ventral del rumen; 11, Pilar craneal del rumen; 12, Atrio del rumen; 13, Retículo; 14, Bazo; 15, Porción pilórica del abomaso; 16, Saco dorsal del rumen.

TABLA 1  
 PORCENTAJES DE SUPERFICIE QUE PRESENTAN LOS DISTINTOS ÓRGANOS EN LOS  
 CORTES TRANSVERSALES DE LOS TRES GRUPOS ESTUDIADOS RESPECTO AL TOTAL  
 DE LA SUPERFICIE DE CORTE DE LA CAVIDAD ABDOMINAL

|                    | T <sub>1</sub> |      |       | T <sub>2</sub> |      |       | T <sub>3</sub> |      |       |
|--------------------|----------------|------|-------|----------------|------|-------|----------------|------|-------|
|                    | G.I            | G.II | G.III | G.I            | G.II | G.III | G.I            | G.II | G.III |
| Hígado             | 34             | 20   | 15    | 11             | 0    | 0     | 0              | 0    | 0     |
| Riñon der.         | 0              | 0    | 0     | 10             | 5    | 4     | 0              | 0    | 0     |
| Riñon izq.         | 0              | 0    | 0     | 0              | 0    | 0     | 2              | 8    | 6     |
| Estómago           | 45             | 72   | 64    | 23             | 70   | 43    | 0              | 20   | 10    |
| Intestino/<br>Bazo | 9              | 7    | 8     | 51             | 22   | 25    | 90             | 67   | 50    |

proyecta en la parte distal de la novena costilla, continuándose como ligamento falciforme situado en el séptimo espacio intercostal; en tanto que el esófago traspasa el diafragma a la altura de la décima costilla.

Los cortes tomográficos evidencian los órganos que contactan con la cara visceral del hígado, entre los que destacan en las secciones dorsales (Fig. 3B) el rumen (/14), retículo (/12), omaso (/15) y vena porta (/2). En los cortes sagitales (Fig. 4B) se afecta principalmente el riñón derecho (/4) e intestinos (/6). En los cortes transversales (Fig. 5C) destaca el contacto del omaso (/9) y abomaso —porción pilórica— (/15).

Por último, como se indicó en el apartado de «Material y Métodos», se determinó la superficie proporcional del hígado y otros órganos adyacentes en cada uno de los cortes transversales realizados en las distintas edades. Los datos porcentuales obtenidos quedan recogidos en la Tabla 1; de su observación se advierte la disminución de las proporciones hepáticas en los mismos niveles de sección a lo largo del crecimiento, paralelo al incremento de la superficie gástrica.

## DISCUSIÓN

Al considerar comparativamente los resultados obtenidos en los tres grupos estudiados, po-

demos apreciar y valorar los significativos cambios que experimenta la topografía orgánica. Efectivamente, es bien conocido el menor crecimiento post-natal del hígado en relación al considerable desarrollo que experimentan otros órganos abdominales (estómago e intestino) a partir del nacimiento. Este hecho ha tenido una clara repercusión en la distinta topografía hepática que se ha observado en cada una de las edades estudiadas. Así, la cúpula diafragmática, y en concreto su proyección, se mantiene como una referencia altamente estable durante el crecimiento; quizás por ello, la topografía de la cara parietal del hígado ha manifestado escasas variaciones con la edad dadas las estrechas relaciones que mantiene con el diafragma (ligs. coronarios y falciforme). Esto justifica, además, la topografía igualmente estable de la vena cava caudal y en particular el trayecto tangencial al borde dorsal hepático, y de otras formaciones anexas (venas hepáticas y agujero de la vena cava caudal del diafragma).

Por el contrario, la reducción proporcional del hígado se expresa claramente en la proyección de su borde caudal en relación con el arco costal. Dado que este se utiliza como referencia habitual en la exploración hepática, los datos que se aportan en dicho sentido pueden tener un particular interés.

Por otro lado, los porcentajes que indican la

superficie del hígado en relación al total de la cavidad abdominal, manifiestan una clara disminución con la edad en los tres sentidos de cortes considerados, tal como se comprueba al observar los porcentajes de la superficie relativa correspondientes a los cortes transversales que se acompañan en la Tabla I.

Parecidas circunstancias concurren cuando se observan estos hechos a nivel renal. Sin embargo, en este caso, debe tenerse en cuenta que los acusados cambios que se producen en la situación de los riñones durante el crecimiento, también inciden en la superficie renal estimada en cada corte.

En relación con esta desproporción en el crecimiento post-natal de los órganos abdominales, téngase en cuenta que el hígado y el riñón tiene gran importancia y actividad en las épocas embrionarias y fetales, al contrario que el estómago e intestino. Es lógico que sea a partir del nacimiento, al iniciarse la alimentación oral, cuando se produce un mayor crecimiento relativo de las porciones del tubo digestivo; particularmente de los distintos compartimentos del estómago típicos de cada edad al tratarse de rumiantes. Ello condiciona importantes cambios en las dimensiones de la cavidad y en las proporciones relativas de los órganos considerados.

Por otro lado, de la situación y topografía descrita en cada una de las etapas, puede deducirse las posibilidades que ofrecen estos órganos de ser accesibles a una exploración directa a través de las paredes abdominales. Así, en el cordero recién nacido, debe ser fácilmente palpable el borde caudal del hígado tras el arco costal, así como ambos riñones en las correspondientes fosas paralumbares según su topografía correcta en cada caso. Sin embargo, dichas posibilidades se ven muy limitadas desde los tres meses de edad (corderos al destete y adultos), pues de una parte, el hígado apenas rebasa el arco costal; de otra, el desarrollo del rumen impide cualquier intento exploratorio del riñón izquierdo. Sólo el riñón derecho ofrece ciertas posibilidades de detectarlo a nivel del correspondiente ángulo lumbocostal.

## BIBLIOGRAFÍA

- AREY, L. B. (1965): *Developmental anatomy*. W. B. Saunder. 7th ed., Philadelphia.
- ASHDOWN, R. R.; DONE, S. (1984): *Colour atlas of veterinary anatomy. Volumen One. The Ruminants*. Baillière Tindall Gower Medical Publishing, London.
- BARONE, R. (1976): *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome III: Splachnologie. Fasc. 1: Appareil digestif. Appareil respiratoire*. Ecole Nat. Vet., Lyon.
- BRESSOU, C. (1978): *Les ruminants. Anatomie régionales des animaux domestiques. Vol. II*. (MONTANÉ, L.; BOURDELLE, E. and BRESSOU, C. editors). 2nd ed., Baillière, Paris.
- CLIMENT, S.; BASCUAS, J. A. (1983): *Cuadernos de anatomía y embriología veterinaria. Tomo V. Aparato digestivo y Aparato urogenital. Libros Pórtico, Zaragoza*.
- CHOMIAK, M.; WELENTO, J.; MILART, Z.; SZEYN, S. (1973): *Atlas Anatomii topograficznej zwierzat domowych (Ovis Aries)*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, Warszawa.
- FLORENTIN, P. (1953): *Anatomie topographique des viscères abdominaux du boeuf et du veau*. Rev. Méd. Vét., 16: 464-478.
- GETTY, R. (1975): *Sisson and Grossman's anatomy of the domestic animals. Vol. I, 5th ed.*, W. B. Saunders, Philadelphia.
- GIMENO, M.; DOMÍNGUEZ, L. (1984): *Guía de disección de la oveja*. Libros Pórtico, Zaragoza.
- GOUFFE, D. (1968): *Contribution Iconographique a la connaissance de la topographie viscérale des bovins. Présentation de coupes totales, congelées, sériées*. Thèse doctorale, Toulouse.
- HABEL, R. E. (1970): *Guide to the dissection of domestic ruminants*. 2nd ed., Habel, Ithaca.
- HAMMOND, J.; APPLETON, A. B. (1932): *Growth and development of mutton qualities in the sheep*. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- KIRTON, A. H.; FOURIE, P. D.; JURY, K. E. (1972): *Growth and development of sheep. Growth of the carcass and noncarcass components of the southdown and romney and their cross and some relationships with composition*. J. of Agr. Res., 15: 214-270.
- LUQUE, J. (1979): *Estudio estadístico del crecimiento de corderos merinos españoles*. Tesis Doctoral, Córdoba.

- MAY, N. (1964): The anatomy of the sheep. 2.<sup>a</sup> ed., Univ. of Queensland, Malbourne.
- MURPHEY, H. S.; AITKEN, W. A.; Mc NUTT, G. W. (1926): Topography of the abdominal viscera of the ox. *J. Am. Vet. Med. ANOC.*, 68: 717-740.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFFERLE, E.; SACK, W. O. (1973): The viscera of the domestic mammals. Verlag Paul Parey, Berlin.
- NODEN, D. M.; DELAHUNTA, A. (1985): The embryology of domestic animals. Developmental mechanisms and malformations. Williams and Wilkins, Baltimore/London.
- PAVAUX, C. (1976): Splanchnologie des mamíferes domestiques. Fascicule I: Appareil digestif. *Ecole Nat. Vet.*, Toulouse.
- PAVAUX, C. (1982): Atlas en couleurs d'anatomie des bovins. Splanchnologie. Maloine éd., Paris.
- POPESKO, P. (1977): Atlas of topographical anatomy of the domestic animals. Vols. I, II y III, 2nd ed., W. B. Saunders, Philadelphia.
- SANDOVAL, J. (1976): Anatomía Veterinaria. Tomo II. Sistemas viscerales. *Cat. Anat. y Embriol. Fac. Vet. de Córdoba*, Córdoba.
- SANDOVAL, J.; AGÜERA, E. (1988): Anatomía aplicada veterinaria. Caballo, vaca y perro. 2.<sup>a</sup> ed., Salvat Ed. S.A., Barcelona.
- SCHWARZE, E. (1970): Compendio de anatomía veterinaria. Tomo II: Sistema visceral. Acribia, Zaragoza.
- TAYLOR, J. A. (1959): Regional and applied anatomy of the domestic animals. J. B. Lippincott, Philadelphia.
- TOVAR, J. (1984): Composición tisular y crecimiento relativo de órganos de corderos de raza merina española. Tesis doctoral, Córdoba.
- WARDROP, I. (1960): The post-natal growth of the visceral organs of the lamb. *J. Agr. Sci.*, 54 (1): 140-143; 55 (1): 127-132.
- WINTER, H. (1968): Guía para la necropsia de los rumiantes domésticos. Acribia, Zaragoza.