

## Fisiología del Peritoneo en animales domésticos

### Indice de Temas

A.—Esbozo de anatomía e histología.	Pág. 416
B.—Funciones mecánicas.	„ 417
C.—Función de reserva adiposa.	„ 419
D.—Función de reserva sanguínea.	„ 420
E.—Funciones de absorción, trasudación y exudación.	„ 422
a) hoja peritoneal diafragmática. Coloidopexia.	
b) epiplón.	
c) mesos y ligamentos.	
d) trasudación y exudación peritoneal, ascitis.	
F.—Funciones de defensa orgánica.	„ 426
a) organizaciones peritoneales.	
b) mecanismo inmunológico peritoneal.	
1.º Condiciones inherentes a la especie animal.	
2.º         "         derivadas del sexo y de la edad.	
3.º         "         "         de la alimentación y vitaminas.	
4.º Shock traumático y quirúrgico. Histamina y acetilcolina.	

*Cuando el Dr. Bregante me hizo el honor de solicitarme que le prologura el presente trabajo, le hice notar amablemente que hacía un mal negocio recurriendo a una persona carente de los prestigios científicos necesarios para darle a su publicación la jerarquía que suele conferir una firma conocida al pie de un prólogo.*

*El Dr. Bregante me repuso, intercalando benévolos conceptos sobre mi persona, que él entendía que un deber de solidaridad, hacía útil e interesante que todos los profesores conocieran y se enteraran de cual es la labor y cual la preocupación científica de todos y cada uno de los técnicos de la FACULTAD DE VETERINARIA, y en ese sentido especialmente es que se dirigía a mí, por considerarme muy capaz de aquilatar los modestos méritos que pudiera ostentar su presente labor sobre fisiología del peritoneo en animales domésticos.*

*Vencidos pues mis escrúpulos con su atenta insistencia y los argumentos invocados, diré dos palabras sobre el juicio que me merece la obra del Dr. BREGANTE y su personalidad.*

*Son características de esta última, el tesón, la laboriosidad y una inquietud espiritual que lo impulsan ávidamente a bucear en los temas más intrincados de la fisiología en su relación con la patología, la bromatología, la histología, etc.*

*Fruto de este loable empeño del Dr. Bregante, son sus meritorios trabajos, entre otros originales, sobre EL PROGNATISMO DE LOS LANARES EN EL URUGUAY, ACCION DEL FRIO (Criolisis) EN CARNE DE BOVINOS, IDENTIFICACION Y TRICOSCOPIA DEL EQUINO Y BOVINO, FISIOLOGIA DE LA DIGESTION DE LOS RUMIANTES (Apuntes de clase N.º 1), etc. que revelan al estudioso y al hombre tesonero y bien intencionado que es el Dr. Bregante.*

*En el presente trabajo, FISIOLOGIA DEL PERITONEO EN ANIMALES DOMESTICOS se aborda un difícil tema en forma que viene a llenar un sensible vacío, aclarándose por una parte la patogenia y la evolución de muchas reacciones mórbidas, exponiendo el fundamento íntimo de las mismas mostrando las relaciones y su interdependencia con las particularidades anatómicas, histológicas, circulatorias, etc. de las distintas regiones del peritoneo, al mismo tiempo a la luz de las más modernas adquisiciones, trata de complicadas y difíciles cuestiones de físico-química,*

*de influencias hormonales y nerviosas, etc. que hacen de esta publicación, un elemento de gran utilidad para el clínico y el estudioso.*

*Tiene la exposición del Dr. Bregante el gran mérito de carecer de presuntuosas pretensiones y en muchos pasajes constituye una feliz puesta al día y en otros un recordatorio útil y conveniente, lo que puede servir de punto de partida para nuevas y muy interesantes investigaciones.*

*En resumen, me permito recomendar la lectura de este interesante trabajo y llamar la atención sobre la personalidad del Dr. Bregante, joven, pletórico de energías, dotado de admirable disposición para la labor científica, a cuyo servicio pone una voluntad extraordinaria, y que a medida que vaya disciplinando sus métodos de trabajo y depurando su exposición que es un poco difusa en algunos pasajes, incorporará indudablemente a la Medicina Veterinaria Nacional una producción científica de gran valor.*

ALFONSO GAGGERO,  
Director del Hospital de la Facultad  
de Veterinaria

## Fisiología del Peritoneo en animales domésticos

Apuntes de clase N.º 2

Por el Dr. L. J. Bregante,

Profesor Agregado. Jefe de Trabajos Prácticos del Instituto de Fisiología de la Facultad de Veterinaria

El tema que elegimos hoy para nuestra disertación, es precisamente uno de los que menos fueron tratados generalmente en los cursos de fisiología animal; tal vez por su complejidad o por la dificultad de encauzarlo en forma didáctica como se acostumbra en temas clásicos.

Su importancia no puede ser discutida, ella fué precisamente la que nos impulsó a su elección. Procuraré satisfacer en todo momento, por el interés de la labor comenzada y acrecentada en su ínfimo valor para el conocimiento imprescindible del ejercicio de la profesión veterinaria. Para la interpretación de la Fisiología del peritoneo en Animales Domésticos, echamos mano a conocimientos generales adquiridos en nuestra Casa de Estudios por la experiencia de sus competentes profesores. El tema, más que ningún otro, exige enlazar capítulos de Anatomía Comparada, Clínica e Inmunología Animal con los de la Fisiología Veterinaria; y de esta manera, zanjando dificultades, poder llegar a la claridad de la exposición de los conocimientos. Por consiguiente, se observará, en el desarrollo del temario, la extensión de referencias, descripciones, comentarios, experimentos y cuadros clínicos de estados patológicos comunes a nuestros animales domésticos, sencillamente porque esto viene a demostrar que los asuntos fisiológicos recurren en todo momento a la clínica, y que ésta deberá volver hacia la primera para explicar muchos disturbios orgánicos de los animales domésticos. El ejemplo que comentamos hoy, resultará sin duda alguna, una débil expresión de la inmensidad de relaciones recíprocas entre ambas disciplinas.

Advierto que, por lo extensivo del tema, debe considerarse como revisión de muchos problemas fisiológicos, sin los que previamente conocidos, sería imposible dar ni un solo paso. La elección y su desarrollo, deberá ser considerado desde el punto de vista pedagógico, como tema de "ampliación" de la Fisiología Veterinaria, etapa final de los cursos de perfeccionamiento en el aula del Instituto.

A) ANATOMIA e HISTOLOGIA

El peritoneo, como elemento anatómico, comprende un amplio sistema de sustentación visceral, sistema tenue en su construcción morfológica, pero suficiente para mantener los órganos en su posición normal y facilitar el desplazamiento holgado de los mismos, durante los movimientos rítmicos parciales y generales.

El peritoneo (extenderse alrededor) es el revestimiento tisular de todas las vísceras abdominales, sistema que constituye entre sus hojas

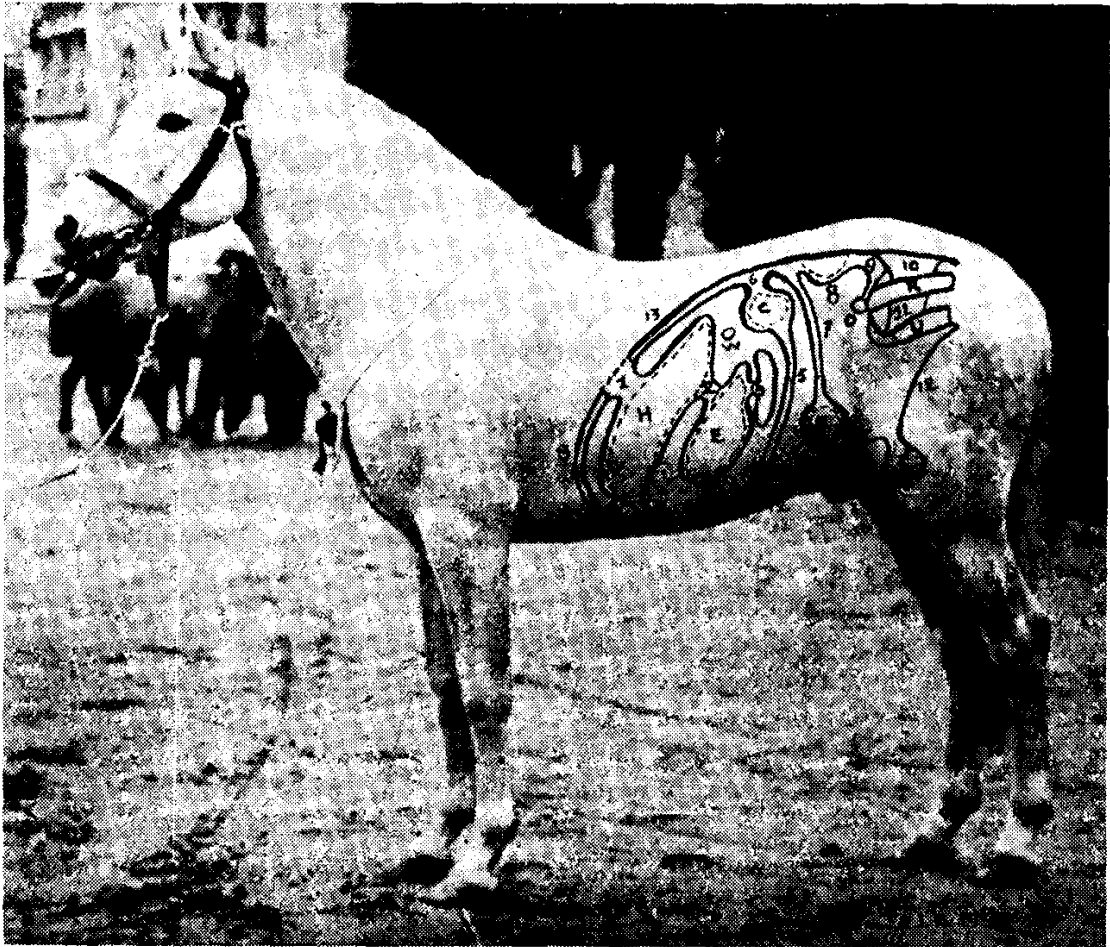


Figura N.º 1

Entrevero Timbaubá. Equino criollo de la Suc. Fernando Riet, fotografía donada gentilmente por la Asociación Rural del Uruguay.

Representación esquemática de las particularidades anatómicas más interesantes del peritoneo del equino.

H. — Hígado E. — Estómago W. — hiatus de Winlow C. — colon I. — intestino delgado T. — testículo O. — ovario R. — recto U. — útero.

1. — Ligamento hepato - diafragmático 2. — ligamento hepato - gástrico o pequeño epíplon 3. — ligamento gastro - esplénico 4. — pliegue falciforme 5. — gran epíplon o gastro - cólico 6. — mesocolon 7. — gran mesenterio 8. — meso - renal 9. — ligamento ovárico 10. — meso - recto 11. — ligamentos largos y redondos 12. — peritoneo parietal posterior o inferior 13. — peritoneo diafragmático.

un espacio virtual, pues todos los órganos quedan por fuera del saco que él forma. El epiplón del bovino y del ovino sólo recubre la mitad derecha del rumen, para dejar la mitad izquierda en contacto con la hoja parietal del peritoneo. En las hembras, la cavidad abdominal está virtualmente en comunicación con el exterior, por medio de la trompa de Falopio.

Por la disposición especial del epiplón, la cavidad abdominal queda dividida en dos compartimentos: el anterior y el posterior, entre los cuales existe el hiatus de Winlow.

En aves, por la presencia de diafragmas especiales como son el tóraco-abdominal, el diafragma pulmonar y los sacos aéreos abdominales, la distribución y fijación visceral encuentran cierta similitud con los vertebrados superiores.

La membrana peritoneal libre, se forma por dos hojas adosadas por tejidos conjuntivos "láche" sub-seroso. La fase serosa libre está formada por epitelio pavimentoso simple (mesotelio de Minot) con un espesor variable desde 1 a 2 micras, es decir, magnitudes de categoría celular. La célula peritoneal presenta contornos irregulares, según se puede observar por tinción metálica; hacia el interior de la membrana se encuentra una trama de células conjuntivas, fibras elásticas en red, fascículo conjuntivo, fibrillas colágenas y sustancia fundamental anista. Además, células pertenecientes al S.R.E., leucocitos y células adiposas en ciertos márgenes. El peritoneo visceral es siempre delgado de 45 a 70 micras, mientras que el parietal ventral y el diafragmático pueden llegar, como sucede en el bovino, hasta más de 200 micras. De acuerdo a la variedad funcional del peritoneo, la constitución histo-anatómica, también es cambiante; es decir, no en la fundamental, sino en lo accesorio, presentándose las modalidades siguientes: 1ª Los Mesos están formados por láminas conjuntivas gruesas, recorridos y atravesados por vasos sanguíneos, linfáticos y nervios; 2ª Los Epiplones están formados por tejido conjuntivo laminar con ciertas manchas "lechosas" por el acúmulo de leucocitos. Además, redes vasculares y nerviosas; 3ª Los ligamentos, verdaderas aponeurosis porque sus haces fibrosos, colágenos y células, se encuentran orientadas perpendicularmente entre sí, sobre todo cuando el número de planos celulares es considerable.

Finalmente, se dirá que el epitelio limitante ofrece algunas diferencias según la región anatómica y por lo mismo sus funciones: la membrana limitante del peritoneo próximo al ovario, está formada por células epiteliales cúbicas o columnares. En el ligamento supero-uterino se encuentra el músculo de Luschka, eréctil-retractor.

## B) FUNCIONES MECANICAS

Como se indica en las láminas N° 1 y N° 2, los órganos abdominales mantienen sus posiciones adecuadas por la acción de **limitación** y **sostén** o sean las **funciones estáticas y dinámicas** de los pliegues peritoneales, lo que acompaña cierta libertad de posición y de movilidad, condicio-

nes importantes para la mayor adaptabilidad orgánica, según el estado funcional de las vísceras, por ejemplo: el útero experimenta, durante la gestación de hembra múltiparas (muy desarrollado en las cerdas) un incremento muscular de los ligamentos uterinos, adaptándose a los movimientos fetales y a la atracción gravitatoria de la creciente masa intrauterina.

Su acción de limitación y sostén es primaria, pero no fundamental, aunque la ptosis visceral es causa de males difíciles de mejorar, al menos si no se interviene quirúrgicamente por acortamiento de ligamentos.

La vascularización sanguínea y linfática como la innervación de los órganos abdominales, encuentran en el peritoneo el puente material de sostén. En el gran mesenterio (lámina N° 2) la circulación arterial adquiere importancia en la gran mesentérica y sus colaterales que a tramos llegan, en sus múltiples divisiones y anastomosis, a irrigar la intimidad celular intestinal. La circulación venosa o de retorno es paralela a la arterial, cumpliendo funciones fundamentales en la recolección y transporte de alimentos, provenientes de las asas intestinales. De manera similar, recordamos el fenómeno de Aselli o sea el que ofrece la red quilífera (en el cerdo, la red admirable) por su apariencia lactecente a causa de la alimentación abundante de grasas, las que llegan a los quilíferos en estado de emulsión, después de atravesar las vellosidades intestinales. Este fenómeno es fácil de observar en el perro, por laparotomía y exposición de su mesenterio.

En el mesenterio del ovino y bovino, el sistema linfático se encuentra acompañado por el "rosario ganglionar", el que está distribuido paralelamente y a distancia de 5 y 10 cms. del borde interno del intestino delgado. Esta red ganglionar, ubicada en el "abanico peritoneal" yeyuno-fleon, cumple durante el proceso digestivo, muchas importantes funciones, de las que recordamos el fenómeno de Gley o sea la linfocitosis digestiva, que ahora, autores modernos, lo niegan.

Roger y Binet (1922) atribuyen a una lipasa, durante la etapa del metabolismo de las grasas, la "digestión lipodiérica" que se realiza en los ganglios mesentéricos, cuya intensidad es muy elevada, para finalmente terminar en el pulmón, al que, por lo mismo, tales autores consideran como órgano linfoide difuso.

Johnson y Freedman (1940) en la linfa láctea del mesenterio, encuentran un "agente hemolítico", para lo cual sugieren que la absorción de grasas por la vía linfática en lugar de ser por vía hematógena, resulta muy conveniente porque protege los eritrocitos contra la acción hemolítica de origen lípico.

En los animales domésticos es común encontrarnos en su mesenterio y epipión con los ganglios o nódulos hemo-linfoides, cuyas funciones complejas escapan a este comentario.

Durante la labor inspectiva del veterinario en la playa de faena, éste debe siempre dirigir su atención a los ganglios mesentéricos, con el

objeto de descubrir en ellos adenitis tuberculosa, comunes en el bovino y, sobre todo, en el suino, hallazgo de importancia para la ulterior discriminación sanitaria de la res.

### C) FUNCION DE RESERVA ADIPOSITA

En los mamíferos superiores, la precedente función adquiere importancia para su economía, porque en éstos, cuando están bien preparados, las grasas depositadas en la cavidad abdominal llega al 30 % del peso corporal.

Cada región del peritoneo presenta particularidades en la distribución y cantidad de grasas acumuladas; así tenemos: los mesos acumulan en forma grosera la grasa (sebo de riñonada); en el epiplón la grasa es abundante y distribuida uniformemente por lo que se le llama "delantal de matarife"; pero que hoy, por necesidades económicas, tienen mejores aplicaciones como grasas industriales, comestibles y para fundas de embutidos.

La distribución y presencia de la grasa en el peritoneo parietal (región ventral), resulta en el bovino, ovino y equino, estar completamente libre de ella. En el cerdo sucede lo contrario, es tan abundante, que forma una capa de varios centímetros de espesor, lo que se conoce por el nombre vulgar de "unto".

En las hojas peritoneales viscerales, la deposición de grasas o adipogénesis peritoneal, comienza en las células perivasculares, formando caprichosos dibujos que encierran extensos polígonos curvos, correspondientes a la anastomosis vascular. En el bovino y ovino cebado, los depósitos adiposos llegan a ocupar totalmente las figuras poligonales curvas, con una capa uniforme (epiplón) de espesor nunca menor de 3 cms. Lo curioso es que, en el cerdo cebado, el gran mesenterio no llega a cubrirse de grasa, sino mejor, deja ostensiblemente dibujados los precedentes polígonos curvos y en su interior se puede observar nítidamente la lámina cribada peritoneal tan delgada, incolora y transparente, que nos recuerda la película exterior del bulbo tunicado de la cebolla.

En el perro, gato y conejo, el aspecto peritoneal visceral y del epiplón, es similar a lo dicho para el suino.

En aves (gallináceas y palmípedas), el depósito de grasa peritoneal es abundante, y todos ustedes recuerdan que las cocineras, durante la maniobra de vaciamiento de los órganos en aves, retiran primero trozos de grasa ventral, lo que en términos culinarios se conoce por "enjundia".

El color de las grasas es variable y depende sobre todo de la especie animal. En el ovino, equino y canino es de color amarillo; en cerdos, lanares y gatos es de color blanco; en las aves es de color amarillo oro. El color amarillo se debe a pigmentos liposolubles (carotenoideos) de origen alimenticio y metabólico. La edad avanzada en el bovino contribuye a dar mayor intensidad en el tono, por razones similares a las anteriores. En ciertos estados patológicos (ictericias) comunes en el cerdo y, sobre



todo en el bovino, como consecuencia de la piroplasmosis, el color de las grasas peritoneales presentan amplias gamas de tonos. Se conocen pigmentaciones del tejido adiposo del suino por ser alimentado con productos derivados de la industria, por ejemplo: torta de girasol, de maní y de lino.

El punto de fusión de las grasas peritoneales es mayor al valor atribuido para la grasa de cobertura y en el caso del sebo de riñonada, por su elevada proporcionalidad de estearina (35%), sobrepasa en algunos grados centígrados la temperatura de fusión de las primeras.

Cuadro N° 1 — Punto de fusión de grasas naturales

Bovino	Sebo de 1ª (blanco) .....	42.0°	c
"	" " 2ª (oscuro) .....	42.5°	"
"	aceite de pata .....	28.0°	"
"	grasa comestible .....	44.0°	"
Ovino	grasa de cordero .....	45.0°	"
"	" " capón .....	47.0°	"
Suino	" " cerdo .....	38.0°	"

En la hora actual, por los progresos de la ciencia en el metabolismo intermedio de la grasa (ácidos grasos no saturados), resulta que el peritoneo cumple función de reserva de uno de los grupos de sustancias de doble función metabólica: energética y vitamínica en cuanto a las propiedades de los ácidos grasos mencionados. Por la índole del tema que tratamos, excluyo ex profeso mayores comentarios.

#### D) FUNCION DE RESERVA SANGUINEA

La extraordinaria extensión peritoneal, resulta la base de una vascularización importante porque el receptáculo que él forma, significa para el individuo y para las modificaciones de la volemia, un aporte vascular de primer orden. El depósito sanguíneo peritoneal está perfectamente adaptado a las necesidades locales y generales del ser. Su regulación depende de factores neurales y químicos, sean fisiológicos y patológicos, según las circunstancias, los que intervienen modificando el lumen vascular en los sentidos de la vaso contricción y dilatación.

La influencia del primer grupo es llevada por nervios (parasimpático) como el vago que determina vaso dilataciones y por nervios (simpático) como el esplácnico que influye con fenómenos de vaso-contricción. Además, nervios vaso motores medulares dorso-lumbares, llevan impulsos de los dobles centros vaso motores ubicados en el bulbo, según Ronson y Bllengley, los que mantienen relaciones con la corteza cerebral. Finalmente agregamos los nervios de los centros subsidiarios medulares. Este complejo sistema neural trasmisor de reflejos presores y depresores, está en armónica acción funcional (alternancia o equilibrio dinámico vaso motor), comunmente conocido por reflejo de Loven, reflejo vascu-

lar presor, según los requerimientos sanguíneos de los órganos abdominales, de los torácicos, de la musculatura y del encéfalo. En cuanto a las vías de sensibilidad peritoneal, más adelante se comentará, cuando hablemos de "pain referred" y las vías de impulsos nacidos en los nocio-receptores.

El segundo grupo de causales o factores fisiológicos (también son

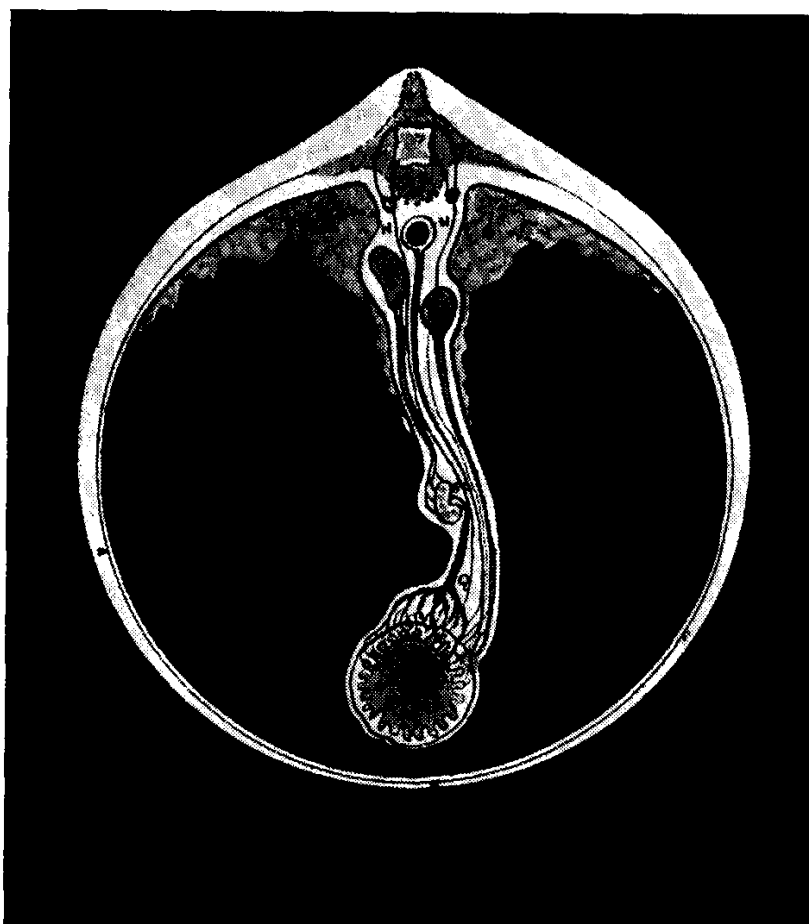


Figura N.º 2

Corte transversal (esquemático) de la cavidad abdominal del bovino, mostrando la hoja principal del mesenterio y los elementos anatómicos que contiene. A. — aorta abdominal y sus ramas mesentéricas. V. — venas mesentéricas. N. — nervios medulares, y simpáticos de la hoja del mesenterio. P. — canal torácico. GL. — ganglio mesentérico. Q. — quilíferos. I. — intestino delgado G. — depósito adiposo sub-lumbar. P. — hoja peritoneal de la pared ventral.

Obsérvese que todos los elementos anatómicos mencionados quedan por fuera del saco peritoneal, cuyo espacio virtual está representado en la figura por color negro.

patológicos, cuando la concentración se eleva) que obra sobre la red a. c. v. del peritoneo, se agrupan en sustancias colinérgicas y adrenalérgicas. Para el primer grupo encontramos la acetilcolina, vasodilata-

dora y para el segundo la adrenalina, la Simpatina E e I de Rosenbluet y Cannon, sustancias vaso-constrictoras.

Llegada la oportunidad, comentaremos la acción hormonal, vitamínica y algunas referencias en forma escueta de los factores patológicos que influyen preponderantemente en el dinamismo vascular sanguíneo.

### E) FUNCION DE ABSORCION, TRASUDACION Y EXUDACION

Debe recordarse que empezamos esta disertación, exponiendo que el peritoneo es una malla extendida profusamente sobre todas las vísceras abdominales y cuya finalidad es la protección del individuo a la introducción de sustancias o seres nocivos, de manera que lo protege con la aplicación de diferentes procederes, uno es consecuencia del otro: el peritoneo **capta** y luego **destruye** la partícula extraña.

Esta lucha, cuando es intensa, se presenta con cuadro de peritonitis. El síndrome peritoneal en cuestión, señala la movilización de todas las fuerzas fisiológicas capaces de converger en puro beneficio del ser, y que, juzgado con estricto criterio fisiológico, diremos que el comienzo de la inflamación peritoneal sólo es la **magnificación** de todos los procesos normales, entre los que destacamos: a) incremento de la irrigación sanguínea y linfática; b) de la diapedésis; c) de la fagocitosis; d) de la catatonesis a cargo del S.R.E. o peritocitos macrófagos, y finalmente e) de las reacciones inmunológicas.

Se conocen diferencias notables en el poder absortivo y secretor de las distintas porciones anatómicas del peritoneo; por ejemplo la hoja diafragmática, según estudios clásicos de von Recklinhauser en 1872, quien demostró que el mayor poder absortivo se ubica en esta porción del peritoneo, pues parecen existir aberturas que llamó "estomas" (visibles a simple vista en el vacuno), por las que ingresan al torrente linfático partículas groseras como: microbios, restos de fibrina, eritrocitos decadentes, glóbulos de pus, etc.

Esto mejor se comprueba por los modernos experimentos de Higgins, quien hizo ostensible las vías linfáticas dirigidas desde la cavidad abdominal hacia la torácica por la aplicación del método de "visualización de contraste" por inyección de grafito coloidal. Veamos sus resultados: a) vía intradiafragmática, dirección esternal; los linfáticos de la pleura diafragmática, después de 60 minutos, se ennegrecen por la inyección de grafito coloidal; b) vía diafragmática retrógrada superior, red linfática del sector superior de la cara ventral del diafragma es tributaria de la cisterna de Pecquet y previo paso por el sistema ganglionar infra-lumbar, muy bien desarrollado en los bovinos.

Una de las aplicaciones principales de estos resultados en los dominios de la patología, es dar alguna explicación a la marcha o propagación del bacilo de Koch o de otros microbios patógenos, desde la cavidad abdominal a la torácica, conforme a una de las tantas opiniones aceptadas al respecto.

Cierto es que, hace ya muchos años, desde el descubrimiento de la circulación linfática, se pensó en la circulación entero-pulmonar, tanto que, actualmente, Binet instituyó su hipótesis de la función lipolítica del pulmón y de la probabilidad del ingreso del B.T. por esa misma vía. De esta manera, comprendemos que la marcha de la tuberculosis en suinos y bovinos comienza con el ingreso de alimentos contagíferos y luego, por doble camino retrógrado, puede establecerse en el pulmón por las vías de los linfáticos diafragmáticos o por el canal torácico. Para la primera de estas vías, el B.T. llega a los ganglios peribronquiales mediastínicos y para cuando usa la segunda vía, lo hace por camino linfo-hemático, comenzando por los quilíferos, cisterna de Pecquet, corazón y finalmente pulmón.

Estas consideraciones pueden extenderse para otras infestaciones de la cavidad abdominal, las que suelen ocasionar graves complicaciones en los órganos torácicos, entre las que recordamos las siguientes: neumonia enterógena o como se les acostumbra llamar neumoenteritis, comunes en las bestias jóvenes, equinos adultos y hasta en la especie humana (desinterías a Flexner).

Para terminar este capítulo, debo recordar que durante los cientos de autopsias que realicé en bovinos tuberculosos y sin querer ahora dar valores estadísticos sobre el asunto, sino solamente exponer las comprobaciones en base de la experiencia, diré que es común descubrir en estas bestias, lesiones de tuberculosis perlácea en la cara pleural del diafragma, mucho antes de la aparición de lesiones semejantes en las pleuras costales, lo que pone en evidencia la concordancia con los resultados de los experimentos de Higgins.

El epiplón, hoja que se bate entre las vísceras abdominales, separa el estómago de la masa intestinal; presenta intenso poder absortivo y fijador. Experimentos similares al comentado comprueban en esta porción anatómica del peritoneo, intensa **función coloidopéxica** a cargo de células del S. R. E. Después de mucho tiempo, estas células se encuentran colmadas de grafito coloidal nadando en libertad en los espacios interperitoneales. Estas comprobaciones demuestran su función fijadora.

Los mesos y ligamentos tienen menor poder absortivo que las hojas precedentes, sucediendo algo similar con las infecciones, las que a menudo tienen un cuadro de menor gravedad. La peritonitis pelviana se caracteriza por esta particularidad, de otras de la cavidad abdominal. Veamos lo que acontece en la castración de vacas por vía vaginal, realizada por la gente de campo, quienes desconocen los elementales principios de asepsia y sin embargo consiguen algún éxito en estas manipulaciones como para justificar económicamente su único medio de vida, porque su maniabilidad es extraordinaria: ellos llegan a castrar 200 vacas por día.

El peritoneo por su vasta superficie ofrece condiciones apropiadas para la producción de edemas el que se califica como "ascitis". La constitución histo-funcional está orientada para experimentar en alto grado, la movilización de líquidos y sustancias orgánicas en los sentidos de

absorción, trasudación y exudación. Desde el clásico experimento de la "bola del edema" de Ranvier hasta la ascitis mecánica o del equilibrio osmoestático de Cannon, realizase el pasaje en sentidos opuestos a las serosidades plasmáticas, proteínas, iones, leucocitos polinucleares, células cebadas, epiteliales, etc.

Sencillos experimentos, muchas veces realizados en el Instituto de Fisiología como pruebas prácticas al alumnado, nos sirven para interpretar los fenómenos de "pasaje" que gobiernan el cuadro anatomo-patológico de la ascitis o mejor generalizando conceptos, la movilización de sustancias hemáticas o extraperitoneales.

Experimento primero: Inyección interperitoneal de 200 a 300 cc. de solución fisiológica esterilizada en conejo. Después de las 5 horas, realizar la punción abdominal y extraer líquido. A continuación su centrifugado y lavado sucesivo, dilución del coullote y preparación de frotés. Coloración, según técnica de Giemsa.

Resultado: reacción celular peritoneal, leucocitosis a polinucleares neutrófilos.

Experimento segundo: Inyección por igual vía en conejo, de 1 cc. de una suspensión microbiana de estreptococos o salmonellas de escasa virulencia. Punción y extracción de líquido seroso abdominal. Frotés y coloración indicada.

Resultado: leucocitosis, fagocitosis, macrofagia a cargo de células del S. R. E.

Experimento tercero: Por igual vía, inyectar al conejo alrededor de 50 cc. de agua destilada y esterilizada. Después de 2 horas, punción y extracción de líquido abdominal. Realizar con el líquido la criometría.

Resultado: por el análisis crioscópico se comprueba que el líquido extraído presenta igual concentración salina (isotonía) a la que poseen los líquidos orgánicos. El experimento prueba el pasaje de sustancias del medio sanguíneo y celular a la cavidad abdominal, donde primeramente se colocó agua destilada, con propiedades de fuerte hipotonía.

Experimento cuarto: Laparotomía en perro. Luego masaje intenso y prolongado del peritoneo hasta llegar a su traumatización o bien, realizar esta otra operación: exposición prolongada de la masa intestinal en aire seco y caliente hasta conseguir la desecación parcial de la superficie peritoneal. Ultimamente, sutura provisoria de la pared ventral.

Resultado: después de algunas horas se observan los primeros síntomas de peritonitis: vómitos, íleo, hipersensibilidad de la pared ventral y vientre de tabla. En este momento, realizar la punción y extracción de líquido abdominal seroso. Frotés y coloración indicada. Se encuentran figuras celulares semejantes al experimento primero y si después realizamos la dosificación proteica del líquido ascítico, hallaremos que su concentración está muy por encima a la concentración proteica del plasma sanguíneo; lo que nos enseña que la lesión peritoneal dió motivo, en defensa de su integridad, a la formación (fibrina) y líquidos serosos, los que

por su concentración elevada proteica, debemos considerarlos como exudado.

La interpretación de estos sencillos experimentos nos aclara las funciones de trasudación y exudación peritoneal, dado que en esta lámina tisular suceden en mayor o menor intensidad, según la acción de los factores que intervienen (en nuestro caso de intensa provocación experimental), factores osmóticos capaces de conservar la isotonia entre líquidos vascularizados, lacunar y extraperitoneal (experimento número 1, 3 y 4); el aumento del tropismo celular (experimento número 1 y 2) y movilización leucocitaria transperitoneal (experimento número 1 y 2).

Sucede con alguna frecuencia en los animales domésticos, que la ascitis produce acúmulo de líquido en cantidad exagerada; 150, 100 y 10 litros en equino, bovino y canino, respectivamente, para casos de tuberculosis, neoplasias, disturbios cardío-vasculares en el perro y el gato, por caquexia senil en la vaca, por parasitosis en el ovino, etc. Los factores edematógenos en las casos precedentes deben ser agrupados por su característica causal en: hemodinámicos iónico-salino de Cannon, oncónico de Starley, hemoclásico de Widal, lipémico, neuro-motor y además por otros, más complejos como son: endócrinos, vitamínicos y por carencia de elementos trazas, estos últimos poco o nada estudiados en nuestro ambiente.

Para poder poner este capítulo a la luz de las modernísimas adquisiciones físico-químicas, es necesario en esta oportunidad, recordar que todas las hipótesis precedentes, tendientes a explicar la **movilización o pasaje de sustancias en estado coloidal, monomolecular, iónicas**, etc., a través de películas celulares, capilares y linfáticas, deben ser simplificadas hasta llegar a su intimidad o esencia fenomenal, en todo aquello que sepamos de cierto: la movilización material en el protoplasma, se produce por **fuerzas electrostáticas del momento polar molecular en la interfase monomolecular** (monolayer spreading); valorizándose para espesores ínfimos, de magnitudes moleculares de  $10 \text{ \AA}$ , diferencias de potenciales que oscilan desde 200 hasta 300 mv.

Nadie mejor que el profesor Evert Gorten de la Universidad de Leyden (Holanda), cuando describe los íntimos fenómenos de la Biología en su más profunda esencia; él nos da una comparación bella, sencilla y elocuente por la similitud material y energética. Quedo obligado a repetirla a todos ustedes, con la condición de que nunca más la olviden: "las **proteínas** (debe entenderse la molécula proteica), actúa como un **bote**; ella fija el **grupo prostético**, que son sus **remos**, en la superficie del **agua**, la que a su vez es la **interfase**".

El ejemplo precedente hará componer psicológicamente en vuestra mente, las figuras moleculares ya familiares a ustedes, por lo que comprenderán que la **movilización o pasaje** en el protoplasma, es siempre un fenómeno eléctrico, en el que intervienen cuantiosos factores, unos, en su favor y otros en oposición, pues basta que exista preponderancia de uno sobre los demás para dar una amplísima gama de situaciones normales

o patológicas. En consecuencia, el peritoneo por su amplia malla tisular enfrentando superficies histológicamente iguales y diferentes, sus disturbios locales o generales, tienen asiento y repercuten intensamente, amplificando o disminuyendo las funciones fisiológicas hasta límites que caen dentro de lo patológico; la "ascitis" es una desviación de los fenómenos físico-químicos inherentes a la célula peritoneal. Es lo que quiero demostrar para la fisio - patología del peritoneo.

#### F) FUNCIONES DE DEFENSA ORGANICA.

Las funciones de defensa orgánica capaces de desarrollar el peritoneo, son amplias en su intensidad y variables en su modalidad; el capítulo será dividido en su exposición conforme a las diversidades causales. La acción defensiva se cumple por procederes distintos, los que corresponden a reacciones histológicas e inmunológicas, traducidas a menudo por el cuadro clínico y anatomo - patológico de peritonitis, la que acompañada de algias viscerales y dolores referidos cuyo punto de partida son los estímulos para los reflejos nocioreceptivos y víscero - peritoneales.

##### a) Organizaciones peritoneales.

La presencia de cuerpos o sustancias extrañas en la cavidad abdominal; microbios, sangre, serosidad, pus, repliegues adiposos peritoneales, espinas vegetales, alambres, alfileres, clavos, etc., representan para la hoja peritoneal, un trabajo de intensa defensa organizada o sea lo que los patólogos llaman "reacción tisular de barrera"; la que interpretamos, como la resistencia tendiente a aislar los cuerpos extraños o destruir las sustancias nocivas.

Cierto es que la reacción tisular del tubérculo de Koch es característica y similar para todos los tejidos: la reacción defensiva del peritoneo adquiere extraordinaria intensidad, sólo igualada en el bovino por las reacciones pleurales. La tuberculosis perlácea, adquiere en esta especie parietal y diafragmática en zonas de 20 cms. de diámetro de formas colindantes e irregulares. En el canino, es la "ascitis", una de las manifestaciones de reacción peritoneal, característica clínica de la tuberculosis abdominal.

La llegada por vía hematógena o trasviceral de microorganismos a la cavidad abdominal, en el bovino de trabajo (peritonitis difusa del buey) por causa aún indeterminada, produce la reacción de defensa peritoneal del tipo "barrera", que es una gruesa capa de 1 cm. de espesor la que se extiende en casi toda la superficie ventral del peritoneo.

Trasvasaciones plasmáticas y sanguíneas, hemorragias viscerales y peritoneales, sean por disturbios de índole variada: cólico en el equino o traumatizaciones en el bovino, causan la reacción peritoneal típicamente

“organizada” que forma después de cierto lapso, bridas o adherencias peritoneales o peritoneo víscero - visceral.

Casos notables por la intensidad y modalidad de la reacción de barrera, son los hallazgos de autopsia, entre los que destaco por lo curioso, el llamado: “hueso del intestino”. Como consecuencia de la castración séptica de la cerda, que realizan personas neófitas por laparotomía latero-superior, inevitablemente aparece la reacción defensiva contra los microorganismos, reacción que se ubica en el lugar de la incisión ventral; punto de formación de grandes masas de tejido reaccionante, que “a posteriori”, por depósito de sales calcáreas, toma la dureza del hueso. Estas tumoraciones son de tamaño y forma variada e incluyen en su interior

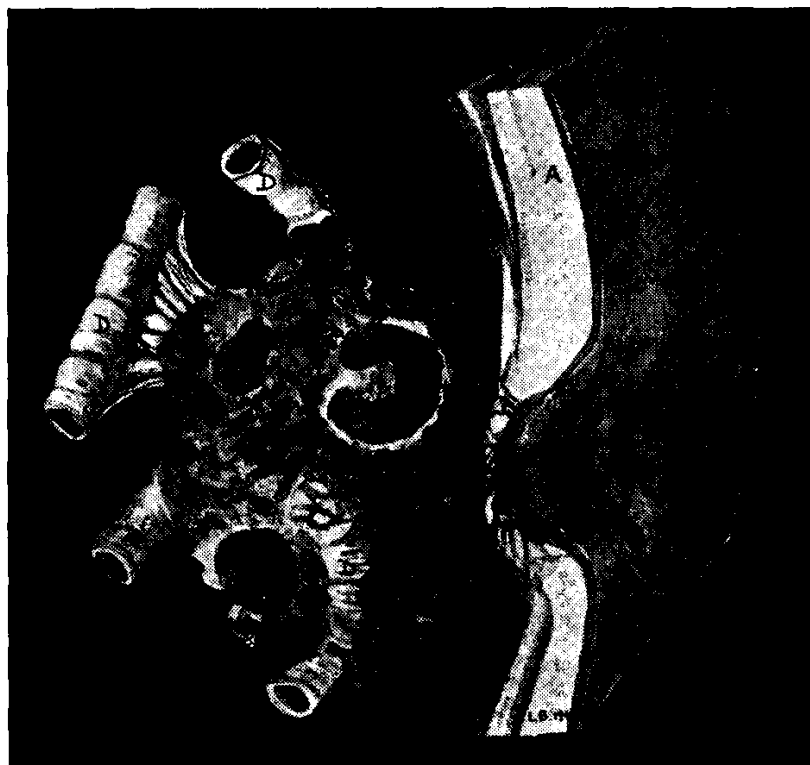


FIGURA N.º 3

HUESO DEL INTESTINO. — Tal como aparece a menudo al sacrificar las cerdas castradas. A. — trozo de panceta (pared central lateral). B. — cicatriz de la castración. C. — tumoración calcificada como reacción peritoneal, en el lugar de la laparotomía, lo que engloba porciones intestinales. D. — porciones de intestino delgado.

masas intestinales, las que seguramente irán sufriendo estrechamiento por compresión de sus paredes y así terminar con la oclusión del lumen, lo que pronto se caracteriza por su sintomatología y consecuencias graves a causa de la formación de sustancias letales de las materias intestinales estancadas en la porción anterior del estrechamiento.

La formación de adherencias peritoneales es común en los animales domésticos, especialmente en bovinos o suinos; las que ocasionan por su



tamaño acciones mecánicas, estorbos para la marcha oral-aboral del contenido intestinal. Pueden presentarse por esta razón casos de invaginaciones, vólvulos, prolapso orgánico y epiploico-visceral.

El peritoneo tiene la función de exudar fibrina en su primera etapa y luego para la segunda la regeneración tisular por invasión de las primeras masas fibrosas, constituyendo así y por este sólo mecanismo defensivo, las adherencias y organizaciones de la materia extraña o exudados fibrosos.

La regeneración del peritoneo es intensa y veloz, está comprobado experimentalmente que la extirpación total del epiplón en el perro, después de cierto lapso, lo encontramos parcialmente regenerado.

La aplicación fundamental de estos conocimientos, han permitido a la cirugía abdominal realizar maniobras espectaculares como resulta la gastroyeyunotomía; pues es imprescindible que la sutura sea subserosa y luego serosa cubierto el todo, como manto aislador y protector por un trozo de peritoneo. Pronto, una delgada capa fibrina, obstruye los orificios de la anastomosis visceral, la que organizada definitivamente, une y cierra los cabos.

Es el principio de la cirugía víscero-abdominal establecido por Lambert, o sea el de la "contigüidad de las hojas víscero-peritoneales".

#### b) Mecanismo inmunológico peritoneal.

Muchos son los factores o condiciones específicas y no específicas que disminuyen o aumentan los mecanismos inmunológicos: especie, sexo, edad, integridad tisular, alimentación, vitaminas, hormonas, etc.

##### 1.º Condiciones inherentes a la especie animal.

La clínica veterinaria nos enseña la diferencia notable en la marcha de la peritonitis de los animales domésticos.

El peritoneo de los ruminantes (bovino, ovino y caprino) denota una mayor intensidad inmunitaria natural contra agentes microbianos diversos. Debe recordarse el ejemplo de la castración de vacas, realizado por idóneos sin ningún preámbulo de asepsia; porque no conocen o no lo desean practicar. Tales operaciones sépticas son soportadas con relativa impunidad por vacas en elevado número; las hay que sufren graves peritonitis. Se deduce que tal maniobra con el peritoneo de estos animales, es posible realizarla a causa de la suficiente resistencia natural a la infestación microbiana, característica del ruminante.

Los suinos son también resistentes a las invasiones microbianas peritoneales, especialmente durante la castración de cerdas. Algo similar diremos en cuanto a la resistencia peritoneal en las aves, lo que permite realizar la castración de pollos con escaso cuidado de asepsia, como es costumbre habitual entre los criadores de aves, para su engorde.

El equino es muy sensible a las intervenciones del abdomen; es decir que su especie no posee la resistencia inmunitaria natural de los herbívoros. Comúnmente, la intervención quirúrgica en el abdomen del equino

resulta peligrosa, a menos que se disponga de conocimientos profesionales y se apliquen las normas fundamentales. El veterinario sabe que los trastornos gastrointestinales del equino, siempre revisten seriedad en su pronóstico. Es común que durante el "cólico" del equino, se pase a otros disturbios de gravedad inusitada o para terminar con la muerte del sujeto.

Si la punción del rumen resulta una intervención de urgencia siempre aconsejada por su éxito; la punción del colon en el equino es peligrosísima. Ustedes conocen que en nuestro medio profesional se mueven personas ineptas y atrevidas, generalmente herreros. Les relataré un caso impresionante: cierta vez por llamado de urgencia, me encontré en presencia de un equino que sufría desesperadamente dolores abdominales (ahorro su descripción); el que conservaba incrustado en su vacío derecho un trócar de 20 cms. de largo, trócar colocado por el herrero. Obvio resulta detallar los sufrimientos crueles de la inocente bestia, hasta que la muerte canceló la obra del inepto e irresponsable herrero.

### 2.º Condiciones derivadas del sexo y de la edad.

La regulación hormonal en los animales domésticos juega preponderante papel en los fenómenos de inmunidad, por las modificaciones de los valores defensivos del individuo.

La edad fisiológica de los animales es función de las hormonas y dado que, a través del tiempo suceden acontecimientos variables, que en este caso, tratase de la inmunidad, la acción hormonal influye sobre ésta, como en cualquier otra función orgánica.

La influencia hormonal ha sugerido modernamente el concepto de "maduración de la inmunidad", la que se traduce por cambios inmunológicos dependientes del sexo y de la edad; es decir, de las correlaciones endócrinas.

Muchos experimentos de actualidad prueban estos modernos conceptos; Culbertson encontró que existía incremento inmunológico por las inyecciones de hormonas hipofisarias. El mismo autor demostró que la inmunidad decrecía en animales privotiroideanos.

Los experimentos y juicios que detallo a continuación son más explícitos: el Profesor Erik Agduhr de la Universidad de Upsala (Nat. 171, 3771. 1942) demostró que las inyecciones de oestrone, testoterona y gonadotrópicas en animales castrados o en estado de celibato (en fieras en cautiverio), aumenta la resistencia a las toxinas microbianas y tóxicos minerales. La gestación es motivo para incrementar la resistencia a las toxinas microbianas y tóxicos minerales, pues la hembra gestante soporta impunemente dosis letales de trióxido de arsénico y toxinas microbianas.

### 3.º Condiciones derivadas de la alimentación.

El valor biológico del alimento y la cualidad vitamínica de los mismos, determinan en los animales domésticos, cuando sus valores son inferiores al umbral fisiológico, disturbios que repercuten en el peritoneo, no como elemento anatómico, sino como tejido seroso.

Las raciones "exclusivistas" en carnívoros y en herbívoros, como son los regímenes forzados en el sentido opuesto a su dietética natural, son la causa frecuente de lesiones comprendidas como carencias. Recuérdese que el perro es un animal a menudo alimentado con pan, galleta, caramelos, bombones, etc., con lo que se pretende de parte de su dueño, "humanizar al perro por la boca"; pero que sólo consigue ocasionar disturbios o desviaciones de su metabolismo, los que se traducen por estados disfuncionales peculiares: adipogenia, caquexia y hasta la común uremia.

Los elementos trazas convergen por su acción catalizadora, en beneficio del metabolismo energético y material; aunque en nuestro país aún son nulos los estudios al respecto, por lo cual no me atrevo a darles opinión.

En los animales domésticos, entre otros disturbios por acción de factores alimenticios es conveniente recordar la ascitis, como resultante del trastorno del metabolismo general, lo que repercute en las funciones de equilibrio osmo-tisular. La autopsia del ovino caquético nos muestra frecuentemente ascitis; algo semejante lo encontramos en el perro, equino y sobre todo en bovinos y suinos, disturbios que debemos agruparlos en el desequilibrio funcional de absorción y exudación peritoneal o sea los fenómenos de movilización proteica-salina que suceden en las serosas.

En la enfermedad cefaca (comunes en los terneros, criados artificialmente) además de su abdomen globuloso, la autopsia nos demuestra lesiones ascíticas, a causa de la desarmonía de su metabolismo.

#### b) Shock traumático y quirúrgico.

Las intervenciones quirúrgicas y las traumatizaciones del abdomen, dan motivo a estados caracterizados por la sintomatología del shock.

La razón de estas graves complicaciones la encontramos en la formación de substancias pertenecientes al grupo de H-substancias de Dale e identificadas como histamina.

La superficie peritoneal da alguna importante facilidad para que la acción física correlativa a las maniobras de la cirugía o a las traumatizaciones, se manifieste por la producción de gran cantidad de histamina (veneno capilar de Krogh) que actuando en la red capilar peritoneal destruye la constitución histológica y por ende su permeabilidad, estableciendo extravasaciones cuantiosas o al menos una vaso-dilatación intensa (hipotensión histamínica) las cuales, para el peritoneo siempre son importantísimas por su extensión tisular. El fenómeno repercute sobre la distribución sanguínea general modificando sus valores de velocidad y de presión. Por lo mismo se realiza un desplazamiento anormal y abultado de la masa sanguínea hacia el receptáculo peritoneal.

La reabsorción de histamina por el peritoneo, contribuye a amplificar el cuadro grave por la extensión de similares modificaciones en todo el sistema vascular sanguíneo. Pronto el disturbio aparece entre las rela-

ciones funcionales de sustancias adrenalérgicas y colinérgicas; es el conocido choque alérgico.

Ejemplo de estos trastornos humorales, cuyo asiento es el abdomen, los hallamos en la gata intervenida por cesárea. La maniobra quirúrgica, según técnica corriente para estos animalitos resulta sencilla, aunque los resultados esperados no están de acuerdo con la intención y la sencillez de la técnica aplicada. El porcentaje de muertes "prematuras" es elevado en gatitas así intervenidas a consecuencia del choque quirúrgico.

El veterinario a menudo se enfrenta con el síndrome digestivo llamado corrientemente "cólico" del equino, de inusitada espectacularidad y no menos gravedad. No corresponde a nuestro propósito dar aquí la sintomatología del cólico en el equino, pero debemos recordar una vez más, que además de los insoportables sufrimientos, el equino cae rápidamente en estado de shock.

Las meteorizaciones y atonía viscerales, dan asiento a traumatizaciones peritoneales por expansión excéntrica o por los recíprocos rozamientos de las superficies viscerales y víscero-parietales; es decir estiramientos y rozamientos que hieren la integridad tisular de la serosa peritoneal, capilares y nervios.

Experimentos modernos dan fundamento al concepto de "injuria celular" como fuente de liberación histamínica, la que primero actúa localmente; y posteriormente por absorción vascular irá a trastornar territorios orgánicos lejanos, para así ocasionar el "colapso vascular" cómo fué demostrado por Manwarin.

La "injuria celular" da origen a la formación de lisolecitina según los experimentos del Feldberg, Holden, Kellaway y otros (J. of Physiology. 94.232. 1938) los que sostienen la teoría enzimática del origen de la histamina liberada durante la injuria celular.

Fácil resulta ahora estimar la profundidad de las lesiones tisulares y vasculo-neurales durante la evolución del "cólico" en los caballares y poder justificar la magnitud, gravedad y espectacularidad del síndrome en cuestión, el que va acompañado de un extraordinario séquito de dolores abdominales.

**Relato clínico:** un viejo cliente, me comunica que su caballo de trabajo "está vomitando". Con el asombro del caso por su rareza, compruebo que el animal presenta arrojamientos bucales y nasales. Por lo demás, sin síntomas de cólico.

El diagnóstico de **vómito** fué reservado, aunque la duda en mí fué en aumento, reforzada por el deseo de discriminar la etiopatología del arrojamiento.

Días después y en horas tempranas de la mañana, nuevamente solicitado, llego al enfermo a causa de la reaparición de los arrojamientos. El caballo estaba parado en medio de un potrero, mejor dicho plantado rígidamente, su piel sudorosa y sus ojos fijos, expresión de intenso dolor.

En el preciso momento de aproximarme para realizar su examen, el caballo enfermo cayó en forma fulminante, ante el asombro de su dueño y más aún mío. La muerte lo sorprendió erguido. Después, nada; ningún movimiento en las masas musculares, tan comunes en el trance de la vida a la muerte.

Por la autopsia se pudo comprobar la ruptura del estómago en la región de la gran curvatura. Todos los órganos abdominales se encontraban cubiertos por las sustancias del contenido estomacal.

La primera interrogante fué la que sigue: ¿la muerte fué ocasionada por peritonitis? Su respuesta, luego de estimar el corto tiempo transcurrido desde la rotura estomacal y la distribución de su contenido por la cavidad abdominal, debe ser negativa; porque siempre es necesario un mínimo de tiempo para el establecimiento de una adecuada densidad microbiana y los efectos toxémicos respectivos. La interpretación más apropiada es la de choque por colapso vascular, de órganos esenciales, razón última de su muerte súbita.

El valor normal de la concentración de histamina sanguínea o histaminemia aproximadamente oscila entre 0.001 hasta 1.0 ug. por cc. de sangre. Su mayor parte se encuentra en los leucocitos como lo probó Cole y colaboradores recientemente (*J. of Physiology*. 90. 482. 1937). Durante los fenómenos alérgicos, la histamina se halla libre en el plasma.

Según los últimos trabajos de aquel autor y además de Herter (*J. of Physiology*. 127, 71. 1939) el valor mínimo durante los estados alérgicos se interpreta el fenómeno porque los leucocitos desaparecen de la sangre durante el choque. Lo que no está probado ni explicado es dónde y cómo desaparecen los leucocitos en tan breve tiempo de reacción.

El caso clínico comentado, puede interpretarse como una variación especialísima de la acción y origen de la histamina en los animales domésticos y en manera especial en el equino.

Está demostrado por trabajos modernos de la escuela escandinava, que la flora microbiológica del colon flotante del equino es la encargada de realizar la decarboxilación de la histidina, proveniente de alimentos con tal amino-ácido.

En las condiciones corrientes, la defensa orgánica contra la acción de la histamina queda a cargo de la histaminasa, enzima ésta que inhibe la acción vaso dilatadora de aquélla. La histaminasa es la substancia reguladora de la histaminemia.

Concretando el caso de la bestia que murió por rotura del estómago, la formación masiva "ex abrupta" de histamina en la cavidad abdominal por acción microbiana y la no formación de histaminasa en proporciones adecuadas, fué probablemente la causa de la muerte súbita del caballo; lo que resulta, para nuestro propósito, un ejemplo típico de **alergia peritoneal**.

(Continuará)