

## Las modificaciones de la tasa de cloruros sanguíneos y de la reserva alcalina en la oclusión intestinal experimental

POR

F. DOMÉNECH ALSINA y J. RAVENTÓS

Estas investigaciones, que comprenden 10 experimentos, han sido efectuadas, principalmente, con el objeto de comprobar las variaciones de la R. A. y de los cloruros de la sangre en la oclusión, y, también para determinar el papel que en las modificaciones sanguíneas juegan la altura de la oclusión y las alteraciones de la pared intestinal. La técnica seguida ha variado según los experimentos practicados, y la detallaremos someramente al explicarlos.

*Experimento I.* — 10-VI-27. Perro 8 kgr. Anestesia cloralmorfina intravenosa. Se seccionan los esplácnicos por vía torácica.

El día 21-VI-27, a los 11 días, por tanto, de haber practicado la sección de los nervios esplácnicos, laparotomía, previa anestesia por inyección intraperitoneal de cloralmorfina. Se secciona el duodeno a 12 cm. del píloro, suturando cuidadosamente cada extremo e invaginando la sutura bajo una nueva seroserosa. Durante la intervención se aprecian intensas contracciones intestinales. Al día siguiente el animal está soporoso. Deposiciones diarreicas hemáticas. Muere por la noche, a las 32 horas aproximadamente de provocada la oclusión.

Necropsia : El peritoneo aparece normal, el estómago y la porción proximal del duodeno, algo distendidos. Examinando el intestino a nivel de la sección apreciamos el muñón proximal muy congestionado, rojo vinoso. En el cabo distal el muñón ha sido la cabeza de una invaginación que ha progresado unos 12 cm.; la porción invaginada está necrosada.

Este experimento, que nos permitió, como hemos hecho notar al hablar de la etiología de la invaginación,\* comprobar el papel activo de la musculatura intestinal en la patogenia de la misma, no se presta a grandes deducciones. Muerte rápida después de una oclusión alta en que existen lesiones altas de necrosis. Es una observación que concuerda con los resultados obtenidos por otros autores.

*Exp. II.* — Perro 6 kgr. 21-VI-27. Anestesia cloralmorfina intraperitoneal. Sección del duodeno a 10 cm. del píloro, y sutura e invaginación de los dos extremos.

22-VI-27. El perro está bastante bien. Extracción de sangre por punción de la yugular, previa disección de la misma. Investigación de la reserva alcalina por el método de Van Slyke. Resultado : 59'1.

23-VI-27. El perro está algo soporoso. No apreciamos vómitos. Examen reserva alcalina, 66'4.

24-VI-27. Perro más soporoso. Al mediodía anestesiarnos al perro con cloralmorfina intraperitoneal, y muere. Examinado inmediatamente, apreciamos congestión ligera de los extremos duodenales seccionados.

En este caso la muerte fué acelerada por el hecho de esta segunda anestesia. Comparándolo con el anterior, apreciamos una supervivencia mucho mayor. La oclusión asienta al mismo nivel, pero las lesiones duodenales son mucho menos acentuadas. La reserva alcalina, que es ya elevada en la primera determinación efectuada al día siguiente de la oclusión, sube todavía después.

*Exp. III.* — Perro 9 kgr. 6-VII-27. A las 12 horas, examen sangre. Reserva alcalina, 50'4.

A las 19 horas, oclusión duodenal a 10 cm. del píloro, por sección del intestino.

7-VII-27. El perro, no muy soporoso, presenta sed intensa. A las 17 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	57
Cloruros.....	4'586

8-VII-27. Muy soporoso, sed intensa. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	66'4
Cloruros.....	1'299

\* Diferentes causas y mecanismos de la obstrucción intestinal. *Revista Médica de Barcelona*, IX, 234; 1928.

Muere por la noche. Autopsia, el 9 por la mañana : estómago vacío. Los muñones, invaginados, rojonegruzcos.

Resumen : oclusión alta. Muerte a las 60 horas, aproximadamente. Lesiones discretas a nivel de la sección duodenal. Aumenta la reserva alcalina y baja la tasa de cloruros sanguíneos.

*Exp. IV.* — Perro 9 kgr. 6-VII-27. A las 12 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	56'2
Cloruros.....	6'403

A las 20 horas, oclusión por sección del intestino en la porción terminal del ileon.

7-VII-27. El animal está alegre, con sed intensa. A las 17 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	59'8
Cloruros.....	3'328

8-VII-27. Buen estado. Continúa la intensa sed. A las 18 horas 30, examen sangre:

Reserva alcalina.....	57'9
Cloruros.....	2'005

9-VII-27. Perro más aturdido. A las 19 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	59'8
Cloruros.....	1'117

Muere la noche del 10 al 11. Autopsia : las asas intestinales están congestionadas; ligero exudado peritoneal. El extremo superior ocluido presenta un pequeño intersticio que, por presión, deja fluir el contenido intestinal. Las asas proximales, bastante distendidas. Los muñones invaginados, ligeramente congestionados.

En este caso de oclusión baja, la muerte es relativamente tardía y seguramente acelerada por un pequeño fallo de la sutura. La reserva alcalina no varía francamente en un sentido determinado; al contrario de lo que sucede en la oclusión alta. En cambio, la tasa de cloruros hemáticos disminuye progresivamente.

*Exp. V.* — Perro 8 kgr. 13-VII-27. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	57
Cloruros.....	6'528

A las 19 horas, oclusión a 10 cm. del píloro, siguiendo una técnica distinta. No seccionamos el intestino. Nos limitamos a atravesarlo transversalmente con una sutura de catgut, cuyas extremidades anudamos; ligamos después fuertemente con una seda por encima e invaginamos, finalmente, bajo una sutura serosa la ligadura.

14-VII-27. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	61'7
Cloruros.....	6'42

15-VII-27. A las 18 horas, perro soporoso:

Cloruros.....	4'682
Reserva alcalina (perdemos la sangre por romperse el tubo al centrifugar).	

16-VII-27. A las 13 horas, perro abatido:

Reserva alcalina.....	65'5
Cloruros.....	3'758

17-VII-27. A las 13 horas, el perro está mucho mejor. Ha comido carne. Examen sangre:

Reserva alcalina.....	67'3
Cloruros.....	5'0535

18-VII-27. Animal contento. A las 19 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	63'3
Cloruros.....	3'948

El perro ha defecado normalmente. Buen apetito.

20-VII-27. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	48'5
Cloruros.....	5'81

27-VII-27. El animal ha vuelto por completo a la normalidad:

Reserva alcalina.....	52'2
Cloruros.....	5'4742

El 29 es sacrificado el animal. La permeabilidad intestinal se ha restablecido por completo a nivel de la ligadura. La seda no se ha roto, sino que ha atravesado la luz intestinal, quedando fijada el asa únicamente a una parte de la circunferencia del intestino.

Este experimento es sumamente interesante. Conseguimos practicar una oclusión alta temporal. El estado general del perro se altera al mismo tiempo que aumenta la reserva alcalina y disminuye la tasa de cloruros hemáticos. Más tarde, al restablecerse la permeabilidad, las alteraciones sanguíneas desaparecen también.

*Exp. VI.* — Perro 15 kgr. 13-VII-27. Anestesia cloralmorfina. A las 19 horas 30, oclusión a 15 cm. del ciego por el mismo procedimiento empleado en el experimento V.

Muere el animal por la noche. A la autopsia encontramos una estrangulación por vólvulo que afecta casi todo el intestino. Seguramente es debida a que durante la intervención del día anterior empezamos a buscar el ciego a partir del recto, lo cual nos llevó a maniobras que iniciaron la torsión de la masa intestinal. El intestino delgado presenta lesiones extensas e intensas de infarto hemorrágico.

Este experimento, que un accidente casual hizo fracasar, es una muestra de la gravedad extraordinaria de los trastornos circulatorios extensos del intestino.

*Exp. VII.* — Perro 15 kgr. 15-VII-27. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	53'2
Cloruros.....	6'976

A las 19 horas, oclusión a 15 cm. del ciego, por el mismo procedimiento del experimento V.

16-VII-27. A las 13 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	54'1
Cloruros.....	4'17

17-VII-27. A las 13 horas. Perro bastante abatido. Reserva alcalina (fracasamos por coagularse la sangre):

Cloruros.....	2'566
---------------	-------

18-VII-27. A las 19 horas. Continúa el animal abatido:

Reserva alcalina.....	50'4
Cloruros.....	3'1189

20-VII-27. A las 19 horas:

Cloruros.....	3'11
---------------	------

- 21-VII-27. El perro come abundantemente.  
 22-VII-27. Defecación abundante.  
 23-VII-27. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	55'1
Cloruros.....	3'8584

- 27-VII-27. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	50'4
Cloruros.....	4'156

El animal presenta aspecto normal.

El día 3 de agosto es sacrificado, comprobando que se ha restablecido la permeabilidad intestinal.

También este experimento presenta gran interés. La oclusión intestinal baja va seguida de un descenso de la tasa de cloruros sanguíneos, sin cambio notable de la reserva alcalina. El abatimiento del animal corre parejas con el descenso de cloruros hemáticos. Al restablecerse la permeabilidad mejora el animal y vuelve a aumentar lentamente la cifra de cloruros.

Los experimentos que siguen fueron realizados con objeto de ver si la simple desvascularización de una porción intestinal va seguida, también, de modificaciones hemáticas importantes y si éstas guardan correspondencia con las provocadas por la oclusión.

- Exp. VIII.* — Perro 7 kgr. 27-IX-27. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	40'9
Cloruros.....	5'3008

Desvascularización en unos 11 cm. de duodeno, comenzando a 10 cm. del píloro, por sección del mesenterio a ras del intestino.

- 28-IX-27. A las 12 horas. Perro bastante abatido. Examen sangre:

Reserva alcalina.....	43'1
Cloruros.....	4'384

- 29-IX-27. A las 18 horas 30, examen sangre:

Reserva alcalina.....	59'5
Cloruros.....	3'53

30-IX-27. Perro abatido. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	59'5
Cloruros.....	3'40

1-X-27. A las 18 horas:

Reserva alcalina.....	58'6
Cloruros.....	3'989

3-X-27. El perro continúa abatido, sin tomar alimento. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	61'4
Cloruros.....	3'191

Muere a los 4 días de este examen hemático, sin que nos sea posible practicar la autopsia.

Desgraciadamente, esta observación no pudo ser completa. Sin embargo, apreciamos, a consecuencia de la desvascularización intestinal alta, los mismos trastornos hemáticos que provoca la oclusión al mismo nivel.

*Exp. IX.* — Perro 8 kgr. 27-IX-27. A las 18 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	53'2
Cloruros.....	7'121

A las 20 horas, desvascularización de 12 cm. de la porción terminal del intestino delgado, comenzando a 5 cm. del ciego.

28-IX-27. El perro está muy abatido. A las 12 horas, examen sangre:

Reserva alcalina.....	53'8
Cloruros.....	2'70

Muere por la noche. Autopsia : el intestino desvascularizado se ha necrosado y partido por la mitad, separándose los dos extremos. Gran cantidad de líquido sanguinolento en el abdomen.

Como puede verse, la desvascularización de una porción baja del intestino no altera, como no lo hace tampoco la oclusión a este nivel, la reserva alcalina, pero hace también descender la tasa de cloruros sanguíneos. La muerte de este perro fué, sin duda, acelerada por la irrupción masiva del contenido intestinal en el abdomen al perforarse el intestino.

*Exp. X.* — Perro 13 kgr. 6-x-27. A las 18 horas, examen sangre:

Cloruros..... 4'952

A las 19 horas, con anestesia cloralmorfina intraperitoneal, que tiene que completarse con anestesia etérea; desvascularización de unos 7 cm. de intestino delgado, comenzando a 10 cm. del ciego.

7-x-27. Perro algo abatido. A las 18 horas, examen sangre:

Cloruros..... 3'326

8-x-27. El animal está más alegre. A las 18 horas, examen sangre:

Cloruros..... 4'131

10-x-27. El animal está completamente bien. Examen sangre.

Cloruros..... 4'987

A partir de aquí, el perro continúa normalmente.

En este caso, la desvascularización intestinal ha provocado lesiones que se han reparado espontáneamente. Sin embargo, los trastornos circulatorios que, sobre todo a las 24 horas, afectaron intensamente el estado general del animal, fueron acompañados de un descenso en la tasa de cloruros.

De estos experimentos se deducen consecuencias interesantes. En primer lugar vienen a corroborar las dificultades que presenta técnicamente el provocar la oclusión experimental sin lesión vascular. La sección del intestino, seguida de invaginación de los dos extremos, presupone lesiones de los dos muñones, que, aunque muy discretas, son suficientes para agravar considerablemente la oclusión. Experimentos I, II y III. Además, la sección del intestino expone a una contaminación peritoneal masiva por el fallo de la sutura. Experimento IV. La ligadura del intestino, efectuada convenientemente, y creemos que la técnica por nosotros seguida es excelente, no permite obtener más que una oclusión transitoria.

Como resultado de los experimentos de oclusión duodenal alta I, II, III y V, podemos decir: la muerte es relativamente rápida en caso de sección del intestino y guarda relación esta rapidez con las pequeñas lesiones que se provocan por este procedimiento. La oclusión por ligadura alta fué tolerada por el animal y permitió el restablecimiento espontáneo de la continuidad intestinal que, a juzgar por el estado del perro

y por los resultados proporcionados por los sucesivos exámenes de sangre, tuvo lugar del tercero al cuarto día.

La reserva alcalina aumenta en la oclusión alta al mismo tiempo que la tasa de cloruros sanguíneos desciende. El experimento V permitió darnos cuenta de la estrecha correspondencia que guardan estas variaciones sanguíneas con el estado general del animal. Al restablecerse la continuidad, aquellas cifras vuelven a la normalidad.

*En la oclusión practicada al final del ileon, la tasa de cloruros hemáticos desciende considerablemente, quizá con mayor rapidez que en la oclusión alta. La reserva alcalina no varía, en cambio, notablemente.* El experimento VII demuestra que las variaciones en la tasa de cloruros hemáticos corren parejas con la alteración del estado general del animal.

*La desvascularización de una porción del intestino produce cambios hemáticos semejantes a los que provocaría la oclusión al mismo nivel.* La desvascularización a nivel del duodeno aumenta la reserva alcalina y hace descender la tasa de cloruros. La desvascularización de la porción final del ileon hace descender únicamente la tasa de cloruros.

Como hemos dicho, consideramos de sumo interés los resultados hasta ahora obtenidos. Sin embargo, queremos limitarnos en este momento a la exposición de estas observaciones en espera de que nuevas investigaciones, que estamos actualmente realizando, nos permitan entender con mayor fundamento la explicación de la patogenia de las alteraciones de la reserva alcalina y de cloruros en la oclusión, al mismo tiempo que dar su verdadero valor a dichas alteraciones con vistas a nuevas posibilidades terapéuticas que, si bien ensayadas ya, resultan algo empíricas por falta de una base científica suficiente.

Publicado en *Archivos de Medicina, Cirugía y Especialidades*, xxix, 198; 1928.