

# ESTUDI DEL XOC PROVOCAT PER LA IRRIGACIÓ PERITONEAL HIPERTÒNICA

per

F. DOMÈNECH I ALSINA

La sèrie experimental actual efectuada en l'Institut de Fisiologia ha tingut per objecte estudiar l'estat d'hipotensió provocat per una alteració primitiva en la composició del medi intern sense coexistència d'hemorràgia. He d'expressar el meu agraïment als senyors Benaïges i Arquer, interns de l'Institut, col·laboradors valuosos d'aquest treball.

La idea directriu ha estat posar en contacte la sang circulant, amb una solució iònica de composició diferent, a través d'una membrana comparable a la d'un dialitzador. Després d'alguns assaigs hem adoptat la irrigació peritoneal contínua.

Han estat efectuades algunes experiències complementàries, a fi de determinar el comportament de la hipotensió que s'aconsegueix per la irrigació peritoneal amb solució hipertònica, enfront de l'asfíxia, de la injecció massiva de líquid en el torrent circulatori i de la injecció d'adrenalina. Hem buscat, amb això, veure si aquesta hipotensió responia a aquests estímuls d'una manera anàloga a la manera de respondre la hipotensió histamínica. Amb el mateix objecte hem inves-

tigat l'efecte de la irrigació peritoneal sobre l'animal suprarenalectomitzat. En un treball anterior (1) hem establert que la hipotensió histamínica del gos no és modificada d'una manera immediata per la injecció massiva de líquid en el torrent circulatori, que respon a l'asfíxia, mentre l'animal és capaç de recuperàr espon-tàniament part de la seva pressió arterial i que, com els treballs de Canter i Schretzenmayer (2) havien establert, respon a l'adrenalina en tots els seus períodes. He pogut demostrar que en el xoc histamínic del gos no hi ha una trasudació capil·lar important, fonamentant-me en què, després de l'extirpació del tub digestiu la histamina, no provoca concentració globular, i en la disminució del clor muscular sense augment de clor sanguini, en el curs del xoc, com passaria si hi hagués una trasudació important de plasma a través dels capil·lars musculars. En canvi, hem aportat arguments que ens semblen explicar la concentració globular del xoc histamínic del gos per la pèrdua de líquid a nivell del tub digestiu (3).

Els animals suprarenalectomitzats presenten una menor resistència a la injecció d'histamina, com Dale ja establí en 1920 (4) i ha estat comprovat després repetidament.

#### TÈCNICA

La disposició general ve indicada en un esquema adjunt (fig. 1). La cavitat peritoneal és travessada per un tub de goma que té múltiples forats i una lligadura en la part mitjana. Introduït per un trau peritoneal situat en la part alta i esquerra de l'abdomen, surt per un altre trau situat en la part oposada. A nivell de l'orifici d'entrada i sortida, sutura acurada entorn del tub dels diferents plans de la paret abdominal. El líquid, la tempe-

ratura del qual oscil·la entre 37° i 39°, penetra en la cavitat peritoneal a través dels orificis de la primera meitat del tub, i pels orificis de la segona meitat passa a l'exterior. La lligadura evita que el líquid circuli solament pel tub; l'existència d'orificis múltiples impedeix l'obstrucció del sistema per l'epíploon. El líquid que surt de la cavitat peritoneal torna al recipient R. Això facilita el manteniment d'una temperatura constant i la investigació de les modificacions químiques del líquid. De totes passades, com que empràvem vuit o deu litres de líquid, la concentració iònica conservava sempre el caràcter buscat per nosaltres. Inscripció de la pressió arterial en la femoral; en alguns experiments, inscripció de la respiració prèvia traqueotomia. Registres gràfics discontinus cada quinze o vint minuts, en general. Extraccions hemàtiques de la vena jugular; correntment, extraccions de 5-10 cm. a una hora d'interval; investigacions variables — segons els experiments — d'hemoglobina, reserva alcalina, urea, nitrogen no proteic, calci, clor. En alguns experiments, investigació del clor muscular.

## RESULTATS

*Irrigació peritoneal amb solució hipertònica* (gairebé sempre solució de ClNa al 4 per 100) (onze experiments). — Acció sobre la pressió sanguínia : ordinàriament la irrigació provoca una hipotensió progressiva. Heus ací detallat un experiment molt demostratiu (gràfica I):

<u>Horari</u>	<u>Pressió sanguínea</u>
Inicial.....	140
5.30 h. Comença la irrigació peritoneal.	
5.50 h.....	115
6.05 h.....	90

<u>Horari</u>	<u>Pressió sanguínea</u>
6.30 h.....	70
7.00 h.....	60
7.05 h.....	50
7.45 h.....	35
8.00 h.....	15
8.22 h. Mor el gos.	

Ordinàriament la mort no és tan ràpida; així i tot, a les dues hores d'irrigació, la pressió ha baixat considerablement. Heus ací el resultat de quatre casos.

<u>Pressió inicial</u>	<u>Temps transcorregut</u>	<u>Pressió sanguínea en el moment de la darrera inscripció</u>
140	2 h.	55
150	1.15 h.	90
120	2 h.	60
140	2 h.	65

El descens de pressió s'inicia aviat, essent ja marcat als quinze minuts. Per excepció, en dos experiments la pressió s'ha mantingut elevada durant un cert temps, malgrat la irrigació peritoneal. En tots dos casos aviat ha sobrevingut una caiguda ràpida, total i definitiva de la pressió. En un d'ells la mort sobrevingué als trenta-cinc minuts, i en l'altre, als quinze minuts. (En aquest darrer la pressió es va mantenir aquests quinze minuts per damunt de la xifra inicial.)

Modificacions hemàtiques en la irrigació hipertònica.

Concentració globular. Tant les determinacions d'hemoglobina com les centrifugacions hemàtiques efectuades per a investigar la reserva alcalina, demostren la producció d'una concentració globular progressiva.

## Resultat de tres experiments:

	Hemoglobina (Sahli)		
Inicial.....	61	60	77
Als 20 m.....	68		
Als 45 m.....	79		
A l'hora.....			93
A l'hora i 30 m.....	87		
A les 2 h.....		86	105
A les 2 h. 45 m.....			110
Reserva alcalina : Baix.			

## Resultats en dos experiments:

	Hemoglobina (Sahli)	
Inicial.....	42	46'8
A l'hora.....		36'1
A l'hora i 45 m.....	33	
A les 2 h.....		31
Clor sanguíni : Augmenta.		

## Resultats en dos experiments:

	Hemoglobina (Sahli)	
Inicial.....	3'10	3'05
Als 20 m.....	3'36	
Als 45 m.....	3'82	
A l'hora i 30 m.....	4'18	
A les 2 h.....		4'68

Clor del muscle. Ha estat determinat en dos experiments. En tots dos hem observat un lleuger descens, de 120 a 101 mgr. per 100 i de 83 a 76.

En el líquid d'irrigació té lloc un descens de la concentració de clor.

L'aspecte general de l'animal és el del xoc; és sobretot característica la disminució de la sang circulant.<sup>1</sup> En períodes avançats, per a extreure uns centímetres

<sup>1</sup> S'ha de recordar que la disminució de sang circulant en el xoc no depèn solament de la minva de volum sanguini, sinó també de la hipotensió. Vegeu més endavant.

cúbics de sang de la vena jugular, es necessita emprar molt més temps del corrent, per la poca quantitat de sang que circula.

Després de la irrigació peritoneal hipertònica, les anses intestinals estan buides i contretes.

*Irrigació amb solució hipotònica* (quatre experiments).

— Irrigació amb solució de ClNa de l'1 al 3 per 1,000, o amb solució de glucosa al 5 per 1,000. Acció sobre la pressió sanguínia. No varia sensiblement en el curs de tres o quatre hores, durant les quals s'ha mantingut la irrigació.

Modificacions sanguínies. La glucosa de la sang baixa (d'1'05 a 0'89 en un experiment). El clor sanguini baixa (per exemple, 2'94, inicial; 2'68, a l'hora i 1'84, a les tres hores d'irrigació).

Hemoglobina. No varia com en la irrigació amb solució hipertònica, però en algun experiment ha augmentat lleugerament (per exemple, de 68 inicial a 69 i de 86 inicial a 95 a les tres hores).

La reserva alcalina no varia sensiblement.

Concentració del líquid d'irrigació. Hem investigat el clor i la glucosa del líquid d'irrigació, trobant un augment de totes dues substàncies. Experiment 2 : primer líquid, 1'75 per 100 de clor inicial, 2'89 de clor al final. Experiment 4 : líquid inicial, glucosa al 5 per 1,000; clor, 0. líquid final, glucosa, 5'30 per 1,000; clor, 0'163 per 1,000 (quantitat de líquid emprada, uns 8 litres).

En la irrigació hipotònica no hi ha modificacions importants de la urea i del nitrogen no proteínics hemàtics. El clor muscular baixa lleugerament (de 113 a 91 mgr. per 100).

L'aspecte del peritoneu és normal; les anses intestinals estan enrogides.

*Irrigació amb solució isotònica* (tres experiments). — La irrigació peritoneal amb solució de clorur sòdic al 7 per 1,000 no ha modificat la pressió en un cas; en els altres dos ha provocat una baixa moderada d'aquesta. El clor hemàtic no varia sensiblement. La concentració globular a penes varia (de 62 a 64, de 75 a 80, de 68 a 68).

La reserva alcalina baixa un xic (de 47'7 a 42, de 46 a 36). La glucosa i urea hemàtiques minven lleugerament.

L'aspecte del peritoneu és normal; les anses apareixen enrogides.

*Efecte sobre la hipotensió per irrigació hipertònica, de la injecció massiva de líquid en el torrent circulatori.* —

La hipotensió no és modificada per la injecció massiva de líquid. En l'experiment 8, la injecció de 300 cc. de sèrum fisiològic en l'espai de quatre minuts, no modifica gens la pressió (gràfica III). En l'experiment 16, la injecció de 400 cc. en la jugular, en l'espai d'un minut, fa pujar lleugerament la pressió màxima perquè millora de moment la repleció cardíaca, però la mínima roman invariable, i aviat màxima i mínima queden iguals que en començar (gràfica IV).

*Efecte de la irrigació peritoneal hipertònica en un animal adrenalectomitzat* (experiment 6; segona suprarenalectomia, vint-i-quatre hores abans de l'experiment). —

La irrigació provoca, a partir d'una pressió sanguínia ja inicialment baixa, una hipotensió ràpidament agravaada (gràfica V). L'animal sucumbeix als 41 m. d'haver començat la irrigació, amb un quadre d'hipotensió progressiva.

## RESUM

La irrigació peritoneal és capaç de provocar diversos canvis en la composició hemàtica i tissular, variables segons la naturalesa i concentració de la solució emprada. La irrigació amb solució hipertònica provoca correntment un estat d'hipotensió hemàtica progressiva, acompanyat d'un augment marcat de la concentració globular i de diferents canvis hemàtics, estat que s'ha d'incloure entre els quadres de xoc. En algun cas, en que, per excepció, la pressió es sosté de moment, no tarda en baixar bruscament i totalment, i l'animal mor molt aviat.

La irrigació amb solució hipotònica no provoca canvis en la pressió arterial. Es produeixen també algunes modificacions hemàtiques i una lleugera concentració globular.

La irrigació amb solució isotònica no altera la pressió o la fa baixar lleugerament. Es produeixen també algunes alteracions hemàtiques. La concentració globular no varia.

La hipotensió provocada per la irrigació amb solució hipertònica es comporta, enfront de la injecció massiva de sèrum, d'una manera anàloga a la hipotensió histamínica. L'animal suprarenalectomitzat mor amb major rapidesa per efecte de la irrigació hipertònica.

*Institut de Fisiologia.  
Facultat de Medicina. Barcelona.*



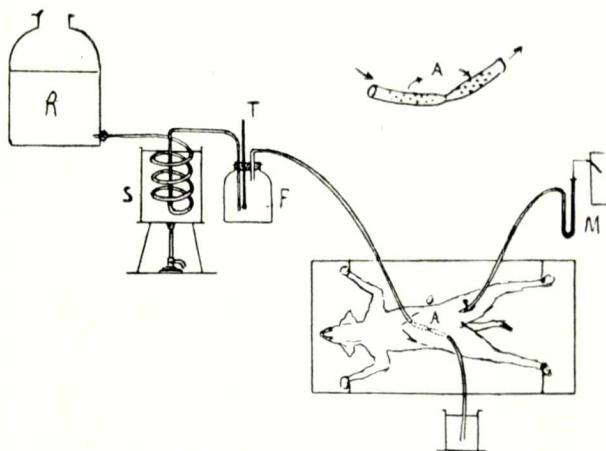
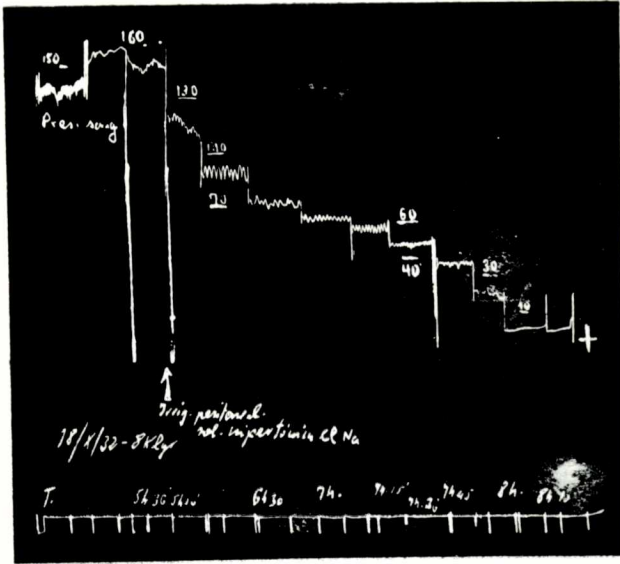


Fig. 1

Esquema del dispositiu de la irrigació contínua peritoneal : *R*, dipòsit del líquid; *S*, espiral on el líquid pren la temperatura convenient; *F*, recipient intermedi (amb un termòmetre *T*), que té per objecte evitar un canvi bruscat de temperatura; *A*, tub intraperitoneal amb una lligadura en la part mitjana i orificis múltiples; *M*, sistema inscriptor de la pressió sanguínia. (Per a facilitar l'esquema, el gos apareix col·locat en un pla vertical.

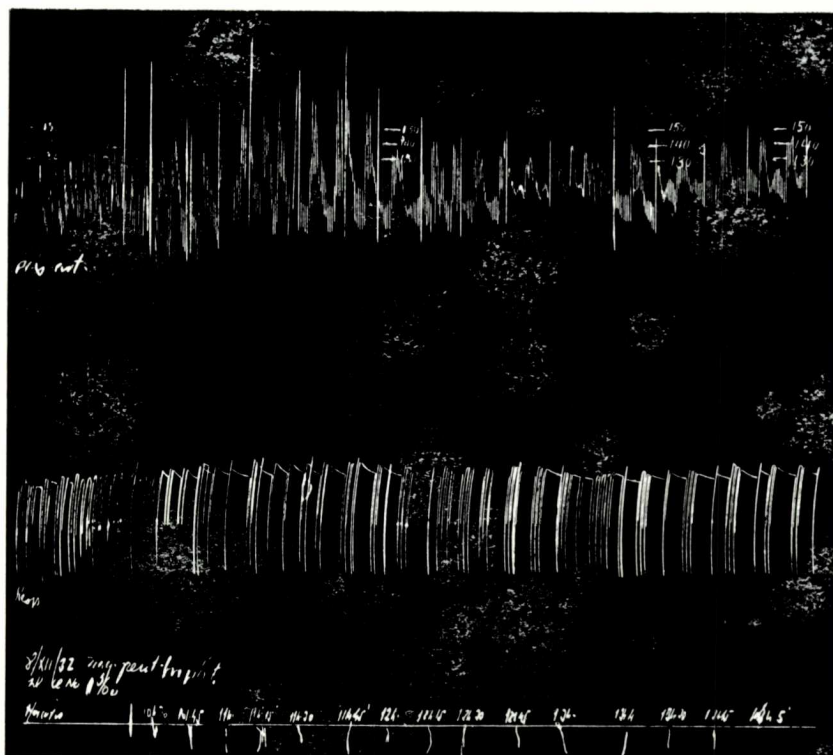




Gràfica I

Efecte de la irrigació peritoneal hipertònica sobre la pressió sanguínia. Hipotensió progressiva fins a la mort.

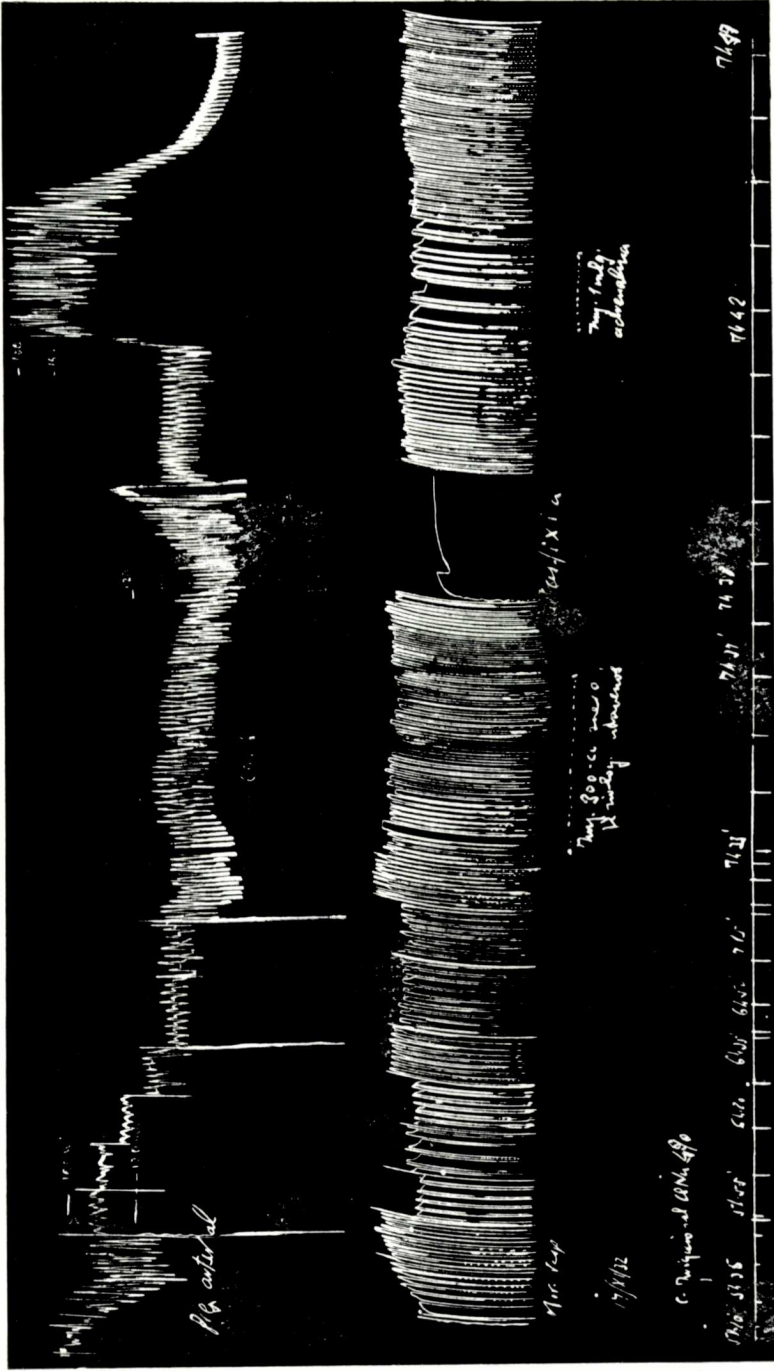




Gràfica II

La pressió sanguínea no és modificada per la irrigació peritoneal hipotònica (CINa al 4 per 1000) (quatre hores d'irrigació).



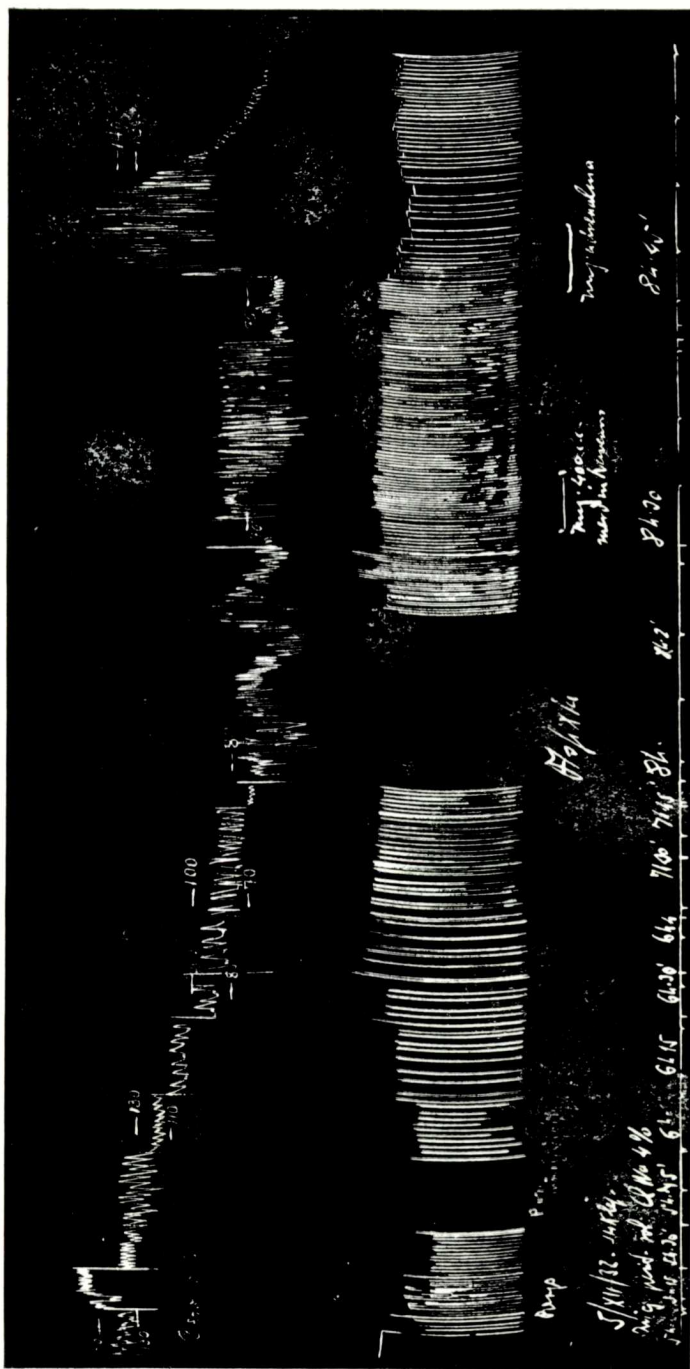


Gráfica III

Efecte de la irrigació massiva de sèrum intravenós, de l'asfíxia i de l'adrenalina sobre la hipotensió provocada per la irrigació peritoneal hipertònica.



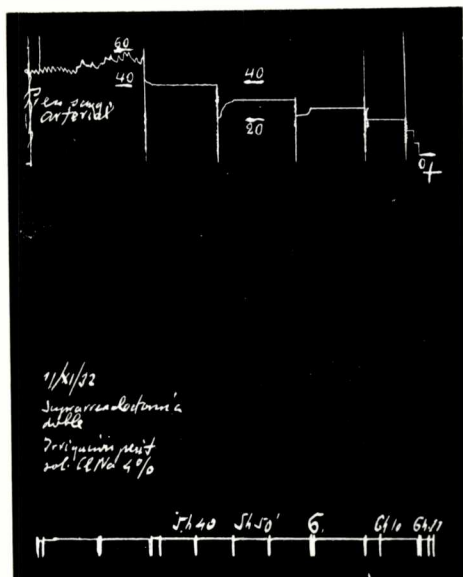




Gràfica IV

Efecte de la injecció massiva de sèrum intravenós, de l'asfíxia i de l'adrenalina sobre la hipotensió provocada per la irrigació peritoneal hipertònica (en un altre experiment).





Gràfica V

Experiment 2-XI-1932. Irrigació peritoneal hipertònica en un animal suprarenalectomitzat. A partir d'una pressió sanguínia ja inicialment baixa, hipotensió ràpidament progressiva i mort precoç.



BIBLIOGRAFIA

1. Lliurat per a la seva publicació al Journ. of Phys.
2. C. i A. Canter i A. Schretzenmayer, Klin. Woch., X, 484; 1931.
3. F. Domènech i Alsina, Treballs de l'Institut de Fisiologia de Barcelona, III; 1929-1930.
4. H. H. Dale, Brit. Journ. of. Exp. Pathol., I, 103; 1926.