

# UN DISPOSITIU PRÀCTIC PER LA PERFUSIÓ

per

A. PI SUÑER

En els nostres experiments demostratius de la influència de la sensibilitat tròfica sobre la glucogènia, necessitem la instal·lació d'un aparell que permetés perfundir animals grossos durant llarga estona. La circulació artificial de la meitat posterior de un gos, per exemple.

Els mètodes de circulació més generalment empleats, com els de Jacoby, Brodie, Neubauer i Gross, per exemple, resulten de difícil instal·lació i de cost excessiu i, per la seva mateixa complicació, no sempre pràctics en experiments de llarga durada. I és que en gairebé tots els mètodes proposats, es parteix de l'error fonamental que és la impulsió periòdica del líquid nutritiu cosa necessària. No és així, la sang circula pels capil·lars en corrent continu i uniforme. La impulsió periòdica i rítmica es fa en l'organisme perquè una veritable bomba mou el líquid — el cor — i no una turbina. Però precisament, per la intervenció de l'elasticitat de les artèries, en arribar el corrent als capil·lars ja s'ha fet continu. No hi ha cap necessitat de la pulsació motriu, com ho demostren els bons resultats del nostre procediment.

Partint d'aquest concepte, es simplifica enormement el dispositiu. La pressió necessària s'obté per la gravetat,

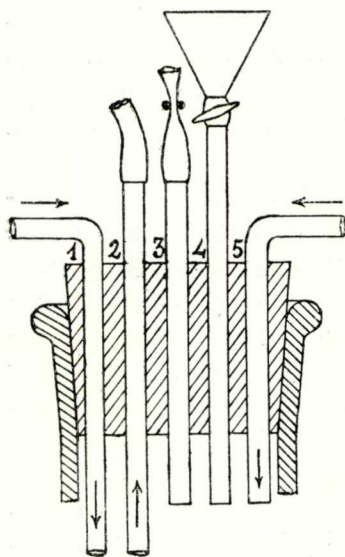
com en un vulgar irrigador. A l'altura aproximadament de tres metres per damunt de la taula de viviseccions, s'hi col·loca un flascó de deu litres amb tubulura inferior (de Mariotte) (A). Baixa de aquella tubulura un tub de goma resistent, fins un serpentí de vidre col·locat a mig camí dins d'un recipient amb aigua (B) que s'escalfa mitjançant un bunsen. Dins l'aigua hi ha submergit un termòmetre.

Al final del tub descendent, s'hi troba, derivat per un curt tub lateral, un manòmetre de mercuri (C) i immediatament per damunt de la derivació una pinça de pressió a v.s. Comprimit mitjançant aquesta pinça el tub de goma més o menys, es regula la pressió a què el líquid entra en el vas de l'animal. Per avall de la mateixa derivació es troba un termòmetre (D) que ens indica la temperatura del líquid de perfusió en el moment d'ésser injectat. Sortint d'aquí, un curt tub, de goma encara, acaba en la cànula de vidre que s'introdueix en l'artèria. En els nostres experiments, fins avui, l'artèria aorta abdominal per sota del fetge.

En la vena es col·loca una cànula semblant. I a continuació d'ella un tub de goma com el de la cànula arterial, que condueix a una clau de tres passos (E). D'aquesta clau, una de les tubulures és l'aferent on s'empalma el tub que ve de la cànula, l'altra, la vertical, queda lliure per derivar-hi el líquid a una copa, quan s'ha de maniobrar per fer pujar el líquid al flascó irrigador, i la tercera es continua amb un tub de goma que, inscrit en un altre tub angular de vidre, atravesa un tap de goma del flascó inferior (F) flascó de igual capacitat que l'irrigador, i situat a terra.

Aquest flascó (F) constitueix segurament la part més interessant de l'aparell. El tap de goma, que ha de cloure absolutament, és atravesat per cinc tubs de vidre. El primer és el ja descrit que porta el líquid venós, i és curt, apenes passa del tap. El segon és el tub de pressió i va fins

al fons del flascó, perquè l'oxigen que per ell arriba barbotegi en el líquid de perfusió. Aquest oxigen prové d'un obús industrial a gran pressió (G) amb aixeta reguladora, passant encara per un flascó resistent intermediari (H) per tal d'evitar cops d'ariet. Aquest flascó porta un tap amb dos orificis: en un hi va una T amb dues claus de vidre. Així pot guardar-se en el flascó un remanent d'oxigen a pressió encara. En l'altre orifici un tub de vidre que es segueix per un de goma fins un manòmetre de mercuri (I), que ens avisi de pressions exagerades. Mai no és necessari, com es comprèn, treballar a més d'una atmòsfera; àdhuc mai tampoc cal arribar-hi. Les connexions es fan amb tubs de goma de parets gruixudes.



El tercer tub de vidre que atravesa el tap del flascó inferior (F) arriba també al fons. De aquest arranca un de goma d'ample diàmetre que puja fins el flascó irrigador. En el qual s'introdueix, mitjançant un nou tub de vidre, en forma de U invertida, pel tap de la tubulura superior. Aquest tap té dos forats. El d'entrada i un que porta un tub d'aire lliure, que permet la sortida de l'aire en arribar el líquid pel tub en U.

D'aquesta descripció es dedueix clarament la manera de funcionar l'aparell. La sang de la vena arriba al flascó inferior i quan en ell hi ha prou líquid, enviem l'oxigen a pressió, que impulsa el líquid a ascendir pel tercer



tub fins al flascó irrigador. El mateix oxigen, barbotejant, oxigena el líquid de perfusió que en els nostres experiments conté glòbuls roigs.

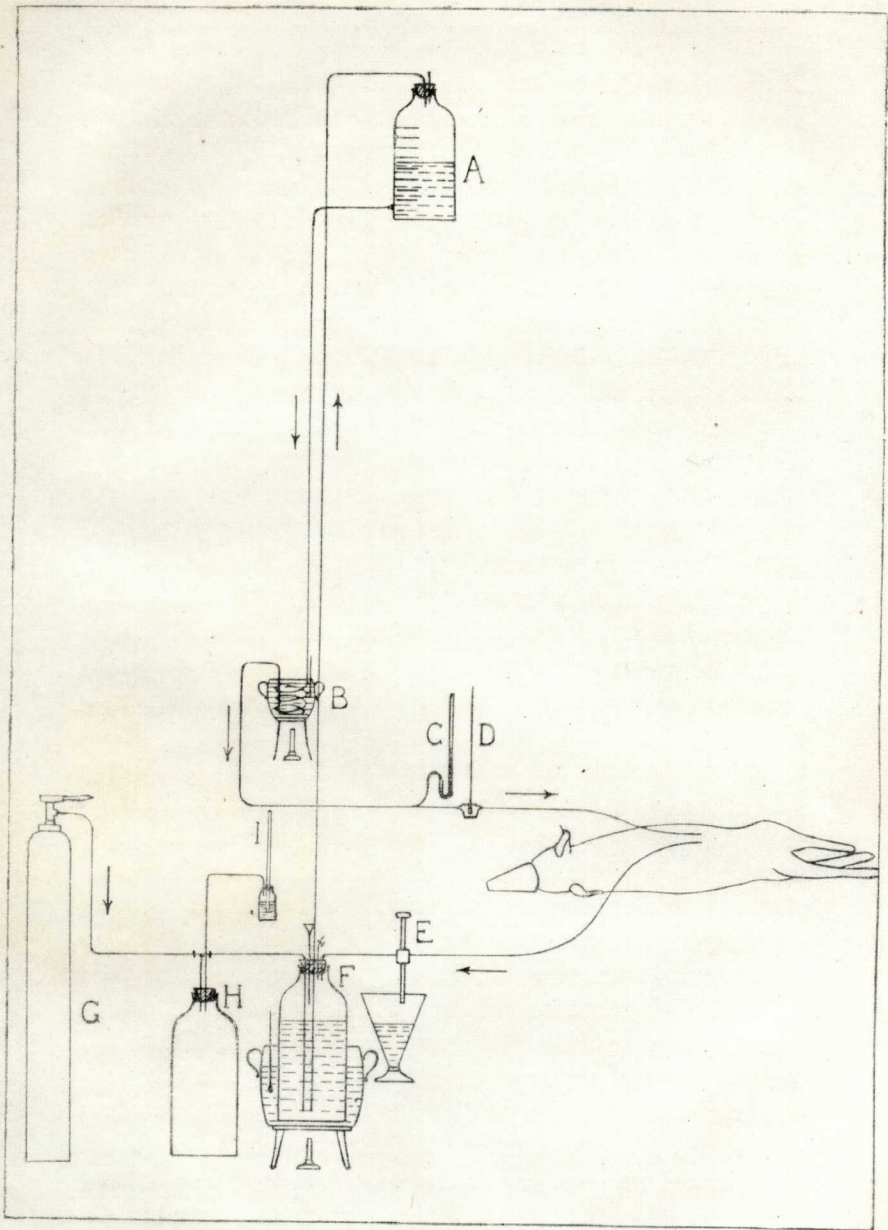
Mes en el tap del flascó inferior hi ha encara dos orificis més: un quart, d'aire lliure, que es pot tancar amb una pinça de vis. I el quint, que porta un embut i que també pot ésser absolutament oclòs. La necessitat de aquests orificis és evident. En primer lloc, quan cau en el flascó el líquid venós no ha de trobar resistència en el gas del flascó; gas que surt pel tub d'aire lliure. D'altra part, s'ha de tenir en compte que, en el moment de comprimir, perquè el líquid pugi del flascó inferior a l'irrigador, s'ha de desviar el corrent venós que, per la pressió, s'aturaria. Per això serveix la clau de tres passos (E). Durant la compressió es recull el líquid de perfusió en una copa i, així, quan el flascó irrigador ja és ple, s'envia novament el líquid venós al flascó inferior, mitjançant la clau i a més (després de haver obert el tub d'aire lliure i l'embut) per aquest embut s'agrega la sang recollida en la copa durant la compressió.

El maneig de l'aparell és molt senzill. Per tal d'evitar que el líquid es refredi excessivament, el flascó irrigador va també dins d'una caldera amb aigua que s'escalfa damunt d'un bunsen, i que porta dins l'aigua el termòmetre corresponent. Amb tot això, es conserva el líquid de perfusió a la temperatura necessària, regulant la flama dels dos bunsens, d'acord amb la temperatura de l'aigua dels recipients, i sobretot del líquid que entra per l'artèria. A més, regulem la pressió amb la pinça a vis d'abans del manòmetre. Podem fer aquesta pressió constant — encara que intervinguin efectes vaso-motors que, per altra part, podem registrar amb la tija i l'estilet del hemodinamòmetre introduïda en el manòmetre i movent-se sobre el quimògraf — i podem fer encara ús de la pressió adequada a cada animal.

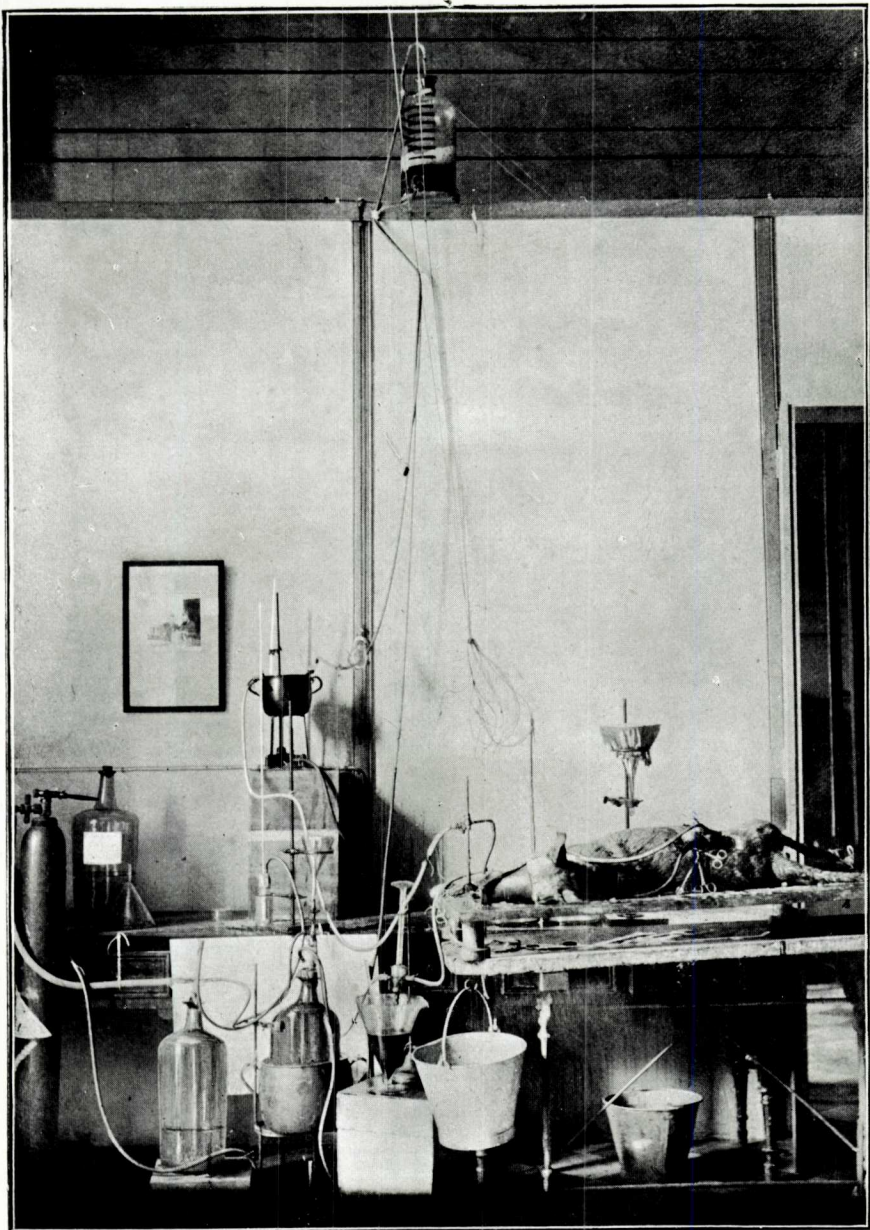
El líquid que solem emplear nosaltres és serum de Locke — unes vegades glucosat i altres no, que en l'estudi dels efectes d'un i altre consisteixen ara els nostres experiments — barrejant-hi un terç de sang del mateix animal després de desfibrinar la que surt per la vena al comensar la perfusió, i demés la d'un altre gos guardada en la nevera. Els glòbuls rojos de la mateixa espècie i no hemolitzats són inexcusables per a una perfusió prolongada. Prenen l'oxigen al passar el líquid venós pel flascó irrigador, l'atmosfera del qual està constituïda per aquell gas exclusivament.

La dificultat més gran de aquests experiments — que en sortir bé permeten una llarga circulació conservant-se l'animal viu, encara que tingui perfosa més de la meitat del seu cos — és la coagulació. Donem en general una injecció prèvia de peptona junt amb l'anestèsic per via venosa: cloralosa o cloral. Es una certa garantia una acurada desfibrinació, recollint en els primers temps de la circulació tota la sang en copes i desfibrinant per enèrgica agitació, seguida de filtració a través de alguns gruixos de glassa. No comença a funcionar el tub aferent al flascó inferior fins que ja ha circulat la sang una estona i la coagulació en les copes sembla no produir-se, perquè no s'obtinguin fils de fibrina. Mentre no va per si mateix el líquid al flascó inferior, aquest s'omplena, en estar prop d'acabar-se el líquid que està en l'irrigador, aprofitant l'embut del tub cinquè i comprimint com s'ha dit.

Hem treballat ja molt amb l'aparell descrit i estem contents dels seus serveis. La irrigació és perfecta, els òrgans es conserven en les millors condicions, vius en absolut, i l'animal no es refreda. Abans d'emplear el manòmetre derivat usàvem gairebé sempre pressions excessives i la part perfosa s'edematitzava. Des que coneixem i regulem la pressió del líquid injectat, aquest inconvenient ha







Dispositiu per a la perfusió en animals grans

estat del tot evitat i la circulació es desenrotllada en les condicions de la circulació natural amb un flux venós perfecte, sempre que no es produeixin coàguls que obturin l'aparell o els vasos de l'animal.

La coagulació es podria evitar en absolut fent ús de glòbuls rentats. Però si es dilueixen en sèrum de Locke, falten les albúmines i la viscositat necessàries perquè es prolongui la vida de la part irrigada; i si es dilueix en sèrum de gos es complica molt la operació i s'han de sacrificar diferents animals a fi d'aconseguir la quantitat de líquid, que fa falta per un experiment. Els èxits que s'obtenen seguint la tècnica descrita són prou constants per a no haver de recorre a aquests altres medis, que dificulten l'experimentació. Els resultats aconseguits en les distintes sèries ja realitzades seran exposats en successives comunicacions que ulteriorment portarem a la consideració de la nostra SOCIETAT.

*Laboratori de Fisiologia de la Facultat de Medicina.*