

SOBRE LA SECRECIÓ D'ADRENINA REFLEXA I ASFÍCTICA

per

W. B. CANNON

R. CARRASCO FORMIGUERA

Stewart, Rogoff i Gibson han insistit molt justament que, quan s'usa una part d'un animal per estudiar si determinades condicions experimentals donen lloc a un augment de la secreció d'adrenina, cal demostrar que aquestes condicions experimentals no exerceixen directament una acció sobre l'esmentada part de l'animal que pugui donar lloc a confusions (1). Cannon i Rapport han demostrat que la freqüència del cor denervat no és afectada per estímuls reflexos si han estat extirpades les càpsules suprarenals i seccionats els nervis hepàtics (2).

Tenint tot això en compte, els fets establerts per Cannon (3) i per Cannon i Rapport (2) proven: *a*) que el cor denervat és un indicador de la secreció adrenal satisfactori; *b*) que després que s'han tallat tots els nervis mesentèrics i s'han lligat les artèries renals i l'aorta immediatament per dessota d'elles, de manera que les càpsules suprarenals siguin les soles vísceres abdominals que queden tenint intactes alhora llur inervació i llur irrigació sanguínia, si s'estimula un nervi aferent el pols és marcadament accelerat; i *c*) que aquesta resposta del cor denervat no es produeix si han estat extirpades les càpsules suprarenals. Malgrat que els resultats així obtinguts no poden pas ésser explicats per ço que Stewart i Rogoff anomenen

«una redistribució de la sang a l'organisme», i malgrat que de molts experiments ha resultat que la quantitat d'adrenina descarregada per estímuls reflexos és més de deu vegades més gran que la quantitat que els esmentats autors pretenen que és la secreció *normal* constant i invariable, la importància que s'ha volgut donar a resultats negatius justifica la presentació de noves proves de la realitat de la producció d'una descàrrega adrenal per estímuls reflexos i per l'asfíxia.

Noves proves de la secreció reflexa d'adrenina. — La generalitat dels investigadors estan d'acord que la secreció adrenal està subjecta a impulsos esplànncics. El mètode més precís de demostració del control esplànncic de la descàrrega d'adrenina ha estat l'emprat per Stewart, Rogoff i Gibson (1). En estimular un nervi esplànncic varen observar dilatació de la pupil·la a l'ull sensibilitzat per l'extirpació del gangli cervical superior, la qual cosa és un efecte típic de la presència d'adrenina a la sang circulat. Llavors varen bloquejar la circulació de retorn de les glàndules suprarenals durant una segona estimulació; i després d'observar, en aquestes circumstàncies, que no es produïa l'efecte anterior, varen treure l'obstacle circulatori i varen veure novament la reacció pupil·lar típica. Demés varen trobar que el temps que passava entre la remoció de l'obstacle circulatori i la reacció pupil·lar era aproximadament el mateix que passa entre el començament de l'estímul o la injecció d'adrenina a la vena femoral i la reacció. Hem tractat de seguir tant com ha estat possible, amb estímuls reflexos, els mateixos passos que seguien Stewart, Rogoff i Gibson amb l'estimulació esplànncica directa. En els nostres experiments hem usat gats anestesiats amb èter o amb cloralosa. En tots els casos el factor hepàtic ha estat eliminat per la secció dels nervis hepàtics.

Quan es bloqueja la circulació venosa de les càpsules suprarenals no es produeix la resposta reflexa.—Hem trobat que per tal de bloquejar totalment el retorn venós de les càpsules suprarenals cal procedir amb molt de compte. Per tal de poder obrir i tancar la cava en un moment donat, hem usat unes pinces de dissecció molt llargues, els extrems de les branques de les quals han estat protegits amb tub de goma per tal d'evitar traumatismes dels teixits. Col·locàvem aquestes pinces abraçant la cava immediatament per dessota el fetge, i llavors tancàvem la paret del ventre. Mitjançant aquestes pinces la cava podia ésser tancada i oberta a voluntat, just per sobre les boques de les venes lumboadrenals. Quan es tanca la cava d'aquesta manera, de seguida es fa més lent el batec del cor denervat. La taula 1.^a conté xifres corresponents a batecs cardíacs en períodes de 5 segons, començant amb una oclusió de la cava que va durar 45 segons. La disminució de la freqüència cardíaca expressada per aquestes xifres no pot pas ésser deguda a una disminució de la pressió sanguínia determinada per l'oclusió de la cava inferior (2). Es, indubtablement, resultat d'haver estat exclosa de la circulació l'adrenina que és excretada espontàniament en condicions experimentals. Es absolutament semblant a la ràpida disminució de la freqüència del pols que es veu quan la secreció és inhibida d'una manera reflexa excitant el cap central del tronc del vagus (5).

Després que la cava inferior ha estat tancada de la manera descrita, sense que hagi tingut lloc cap estimulació, la desaparició de l'obstacle circulatori és seguida d'un restabliment de la freqüència cardíaca anterior, i, en alguns casos, d'una freqüència lleugerament superior durant un breu període de 10 ò 15 segons. Aquest efecte pot ésser interpretat com a degut a l'alliberament d'adrenina acumulada, potser una mica augmentada per estímuls

de les glàndules determinats per moviments de les pinces. Així, per exemple, en la sèrie d'observacions a què correspon la taula 1.^a, la freqüència cardíaca inicial per minut, la freqüència mínima després de l'oclusió de la cava, la freqüència màxima després de l'obertura de la cava, i la freqüència subsegüent, foren les expressades per les xifres de la taula 2.^a

TAULA 1.^a — *Batecs cardíacs en nou períodes de cinc segons, durant els quals la vena cava fou closa per damunt les venes lumboadrenals.*

| Data | Hora | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 24 gener | 12:50 | 16 | 16 | 15.7 | 15.7 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15 |
| 26 gener | 10:50 | 18 | 18 | 17.5 | 17.5 | 17.5 | 17.5 | 17 | 17 | 16.5 |
| 26 gener | 11:26 | 18 | 18 | 17.5 | 17.5 | 17.5 | 17 | 17 | 17 | 16.5 |
| 7 febrer | 3:35 | 15 | 15 | 15 | 14.7 | 14.7 | 14.5 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 8 febrer | 11:57 | 14 | 14 | 14 | 13.5 | 13.5 | 13.5 | 13.5 | 13.5 | 13 |
| Promedi | | 16.2 | 16.2 | 15.9 | 15.8 | 15.7 | 15.6 | 15.4 | 15.4 | 15 |

TAULA 2.^a — *Freqüències cardíagues per minut (inicial, mínima, màxima i final) durant i després de l'oclusió de la vena cava inferior per damunt de les venes supra-renals.*

| Data | Hora | Batecs cardíacs per minut | | | |
|----------|-------|---------------------------|--------|----------|-------|
| | | Inicial | Mínima | Màxima | Final |
| 24 gener | 12:00 | 192 | 180 | 204 | 192 |
| 26 gener | 10:51 | 216 | 198 | 216 | 210 |
| 26 gener | 11:26 | 216 | 198 | 222 (*) | 216 |
| 7 febrer | 3:35 | 180 | 170 | 192 (**) | 178 |
| 8 febrer | 11:57 | 168 | 156 | 168 | 168 |

(*) L'augment per sobre la freqüència inicial dura 10 segons.

(**) L'augment per sobre la freqüència inicial dura 15 segons.

Encara que és possible fer disminuir la freqüència del cor per la simple oclusió de la cava per damunt de les venes suprarenals, en la nostra experiència ha estat impossible obtenir aquest resultat si durant l'oclusió s'estimula un nervi aferent. Per exemple: el 26 de gener, a les 11:26, en cloure la vena cava sense cap estímulo nerviós, els batecs cardíacs en períodes de 5 segons, durant els 45 segons que va durar l'oclusió, varen anar disminuint, com mostra la taula 1.^a Contrastant la disminució gradual d'aquestes xifres, que són aquí reproduïdes, amb l'augment gradual de les xifres obtingudes a les 11:31 i a les 11:38 per als batecs cardíacs també en períodes de 5 segons i durant oclusions de 45 segons, però amb excitació del braquial durant els primers trenta segons.

| Hora | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|----|------|------|------|------|------|----|------|------|
| 11:26 | 18 | 18 | 17.5 | 17.5 | 17.5 | 17 | 17 | 17 | 16.5 |
| 11:31 | 17 | 17 | 17.2 | 17.7 | 17.7 | 18.2 | 18 | 17.5 | 17.5 |
| 11:38 | 17 | 17.5 | 17.7 | 17.7 | 17.7 | 17.7 | 18 | 18 | 17.5 |

L'excitació va anar acompanyada d'un augment (petit, però indubtable) de la freqüència cardíaca, malgrat que el retorn venós directe, per la cava, estava bloquejat. Estimulant durant l'oclusió, de la sola manera que hem pogut obtenir resultats semblants als expressats a la taula 1.^a ha estat lligant les venes lumboadrenals als costats de les glàndules, lligant totes les petites venes dels voltants, els vasos renals i la vena cava immediatament per dessota d'ells. Després de prendre aquestes precaucions per tal de fer impossible tota escapada de sang de les càpsules suprarenals cap a la circulació general per vies secundàries, durant l'oclusió de la vena cava la

freqüència cardíaca ha baixat sempre, encara que s'hagi estimulat un nervi aferent al mateix temps. Aquest ha estat el procediment seguit en els nostres experiments si no diem altra cosa.

Les gràfiques reproduïdes a la fig. 1.^a mostren l'efecte de la interrupció total del retorn venós de les suprarenals. A les 2:01, al cap de 40 segons de començar l'excitació del braquial, estant oberta la cava, la freqüència del pols va pujar de 16.2 a 19 pulsacions per 5 segons, és a dir, de 195 a 228 per minut. A les 2:08, amb el retorn venós adrenal completament bloquejat, de la manera descrita, el mateix estímul, aplicat durant el mateix període de temps, no va produir cap acceleració: al contrari, la freqüència cardíaca va disminuir. La gràfica presa a les 2:15 mostra que el resultat obtingut a les 2:08 no fou degut a cap trastorn de les suprarenals, ja que, amb la cava oberta, l'excitació del braquial va augmentar novament la freqüència cardíaca de 190 a 200 pulsacions per minut.

En aquests experiments, la sola diferència entre els casos en què hi va haver acceleració cardíaca i aquells en què no n'hi va haver, en ésser estimulat el nervi braquial, fou la diferència entre llibertat i interrupció de la circulació venosa de retorn de les càpsules suprarenals.

Començament i final de gràfiques del batec del cor de-nervat, amb excitació del nervi braquial durant 30 segons.— En aquesta gràfica el temps va marcat en períodes de 5 segons, i la ratlla del temps correspon al 0 de la pressió arterial. A les 2:01 l'excitació va augmentar la freqüència cardíaca de 33 batecs per minut. A les 2:08 estava bloquejada la circulació venosa suprarenal; i, malgrat l'estimulació, el pols, en lloc d'augmentar, va disminuir de 4 pulsacions. A les 2:15, estant novament lliure la circulació venosa, l'excitació aferent va augmentar altra ve-

gada la freqüència cardíaca: aquest cop de 20 batecs per minut.

Quan s'ha abolit la resposta bloquejant el retorn venós reapareix en fer desaparèixer l'obstacle circulatori. — La fig. 2.^a mostra l'efecte primer de l'excitació del braquial durant 30 segons, a les 11:51. al cap de 45 segons de començar l'excitació, la freqüència cardíaca ha pujat de 168 a 204: un augment de 36 batecs per minut. Després, a les 11:57, es va tancar la cava per espai de 45 segons: la freqüència va baixar de 168 a 156 per minut. En obrir la cava, la freqüència cardíaca va tornar a pujar al seu nivell anterior de 168 batecs per minut. L'experiment següent és una combinació d'aquests dos primers. A les 12:03 va ésser tancada la cava, i al mateix temps va començar una excitació, que, com de costum, va durar 30 segons. 45 segons després de començada l'excitació la freqüència cardíaca, en lloc d'haver augmentat de 36 batecs per minut, havia disminuït de 8 batecs: de 164 a 156. Llavors va afluir-se a pinça, i el pols ràpidament va pujar de 156 a 180 batecs per minut. L'increment va produir-se molt més depressa que quan simplement es tancava i s'obria la cava (com a les 11:57); i la freqüència, en lloc de simplement retornar al nivell primitiu (164), com a les 11:57, o de presentar un augment momentani de 8 ò 12 batecs, com succeeix de vegades, va augmentar de 16 batecs per sobre el nivell anterior, i es va mantenir al màxim (180) no pas durant 15 segons (vegi's la Taula 2.^a), sinó durant 30 segons, i va continuar, almenys durant 15 segons més, a 174 batecs per minut.

Les observacions que acabem de detallar, no tan sols mostren que el cor denervat no dona la resposta característica a l'excitació reflexa quan el pas venós de les suprarenals està oclòs, sinó que, demés, respon ràpidament,

de la manera típica, així que desapareix l'obstacle circulatori.

L'interval de temps entre l'alliberament de la circulació venosa, o una injecció d'adrenalina, i el començament de la resposta, és aproximadament el mateix que per a l'excitació reflexa o esplàncnica. — El procediment usat per nosaltres per registrar el batec cardíac no ens permet pas assenyalar el moment precís en què la freqüència comença a canviar com a resultat de l'excitació aferent. Ço que podem assegurar és tan sols que el mètode permet saber dins quin període de 5 segons comença l'acceleració. Les gràfiques de molts experiments mostren que, amb una pressió sanguínia corrent, l'acceleració, d'una manera quasi invariable, comença en el segon o tercer període de 5 segons després del començament de l'excitació.

Quan la cava i les venes accessòries són completament lligades, de la manera constant abans indicada, el temps a produir-se els efectes és més llarg, perquè no hi ha el fort corrent sanguini de la cava portant ràpidament l'adrenina segregada al cor. Així, per exemple, deslligat el bloqueix circulatori, tal com es veu en 11:57 de la fig. 2.^a, no s'observa evident l'acceleració del ritme cardíac fins al quart període de 5 segons. Per tal de demostrar que l'interval de temps entre el començament de l'estimulació del simpàtic i l'aparició de l'acceleració cardíaca és sensiblement el mateix que l'interval entre la cessació del bloqueix venós de les suprarenals i el mateix efecte d'acceleració cardíaca, presentem l'experiment corresponent a la gràfica 3.^a, en el qual la cava era tancada per damunt de la desembocadura de les venes lumbo-suprarenals, sense lligar les tributàries de més avall. Com s'ha dit abans, si és estimulat el nervi braquial en aquestes circumstàncies, hi ha l'evidència de la difusió d'adrenina per la circulació general, com es demostra per la

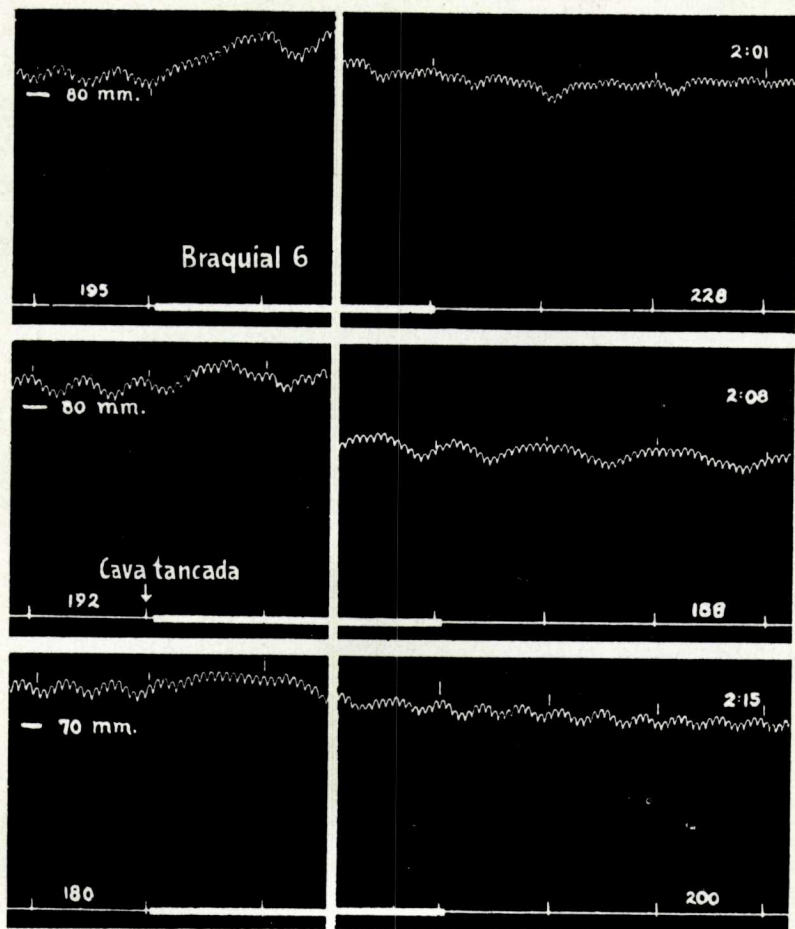


Fig. 1. — Començament i final de gràfiques de cor denervat, en ésser estimulat el nervi braquial durant 30 segons. En aquestes i en altres gràfiques, la ratlla inferior marca el 0 de la pressió arterial i el temps en períodes de 5 segons. A les 2:01 l'excitació augmenta la freqüència cardíaca de 33 batecs per minut. A les 2:08 s'interromp la circulació venosa de retorn de les suprarenals, i la freqüència cardíaca, en comptes d'augmentar disminueix de 4 batecs. A les 2:15, amb la circulació venosa suprarenal lliure, com a les 2:01, l'excitació aferent augmenta novament la freqüència, aquest cop de 20 batecs per minut.

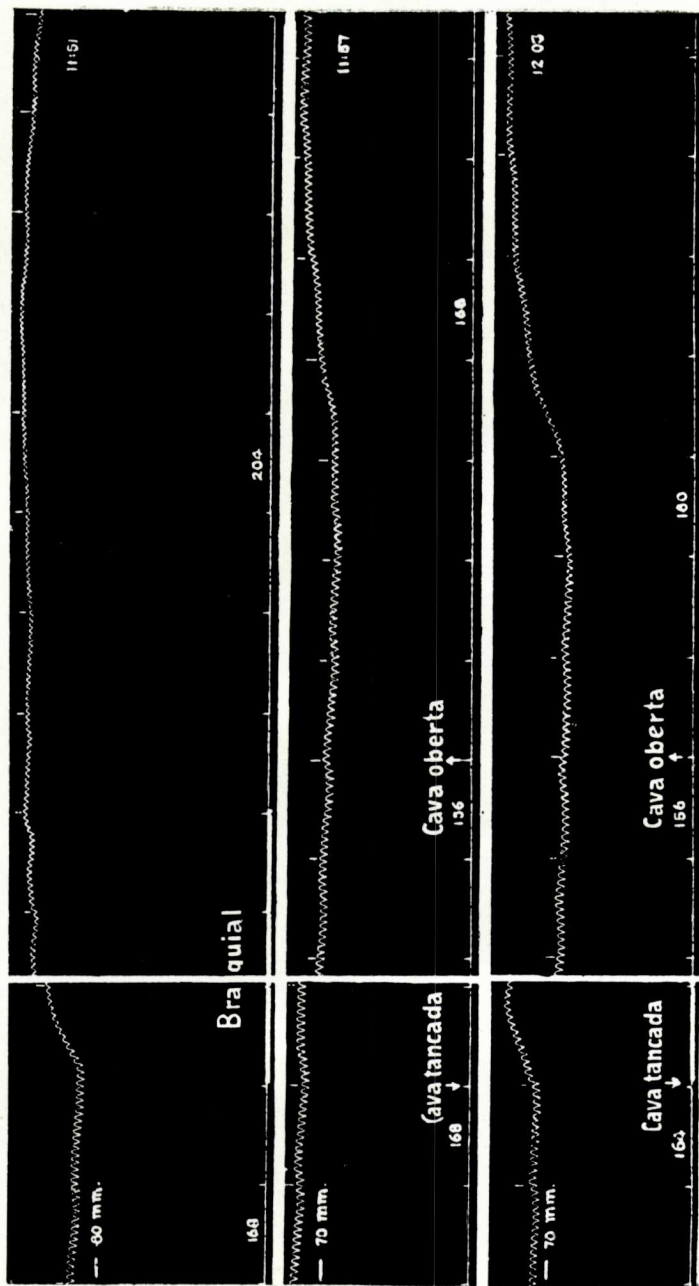


Fig. 2. — Començament i final de gràfiques del cor denervat, en ésser estimulat el nervi braquial dret durant 30 segons (a les 11:51 i a les 12:03). A les 11:51 l'excitació augmenta la freqüència cardíaca de 36 batecs per minut. A les 11:57 s'interromp la circulació venosa suprarenal de retorn durant 45 segons; la freqüència cardíaca disminueix de 12 batecs, però en restablir-se la circulació suprarenal torna al seu nivell anterior. A les 12:03 excitació braquial durant un segon; bloqueig de la circulació suprarenal; la freqüència disminueix de 8 batecs, però augmenta ràpidament de 24 batecs en restablir la circulació.

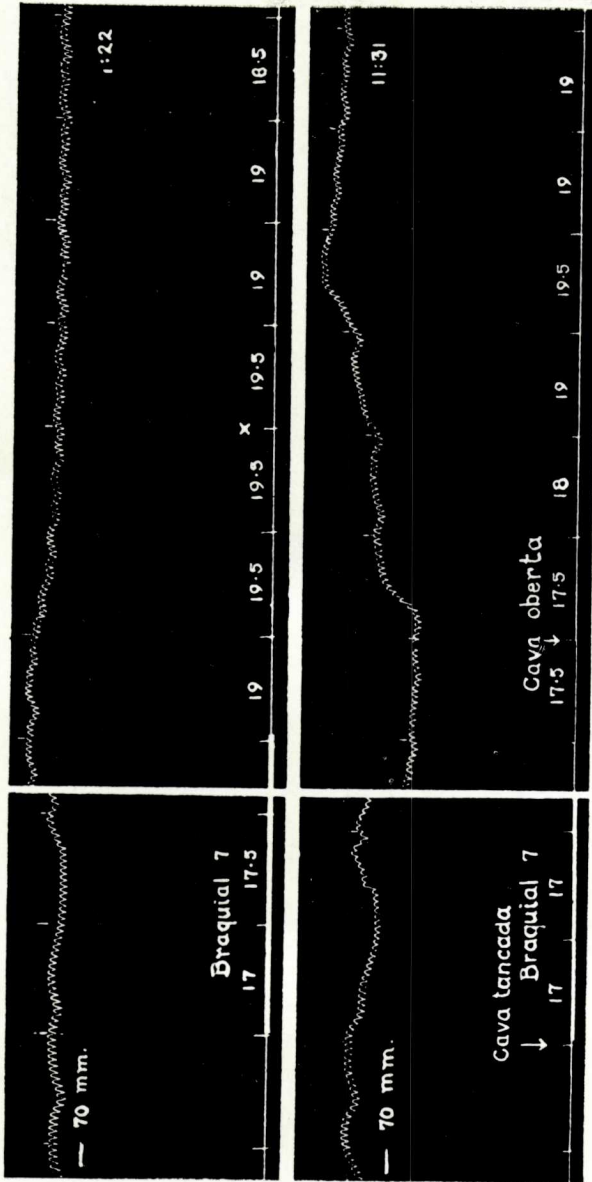


Fig. 3. — Començament i final de gràfiques del batec del cor denervat, en ésser estimulat el nervi braquial dret durant 30 segons. A les 11:22 l'acceleració de la freqüència va començar dins de 10 segons després del començament de l'excitació; a X, 45 segons després d'aquest començament, la freqüència era 234 batecs per minut. El punt X correspon, en temps, a l'obertura de la cava en la gràfica de les 11:31. A les 11:31 excitació braquial (30 segons) estant closa la cava inferior per damunt del nivell de les venes suprarrenals; en obrir la cava, 45 segons després del començament de l'excitació, la freqüència era 210. L'acceleració del cor va començar dins de 10 segons després d'aquest moment i va pujar fins a 234 batecs per minut.

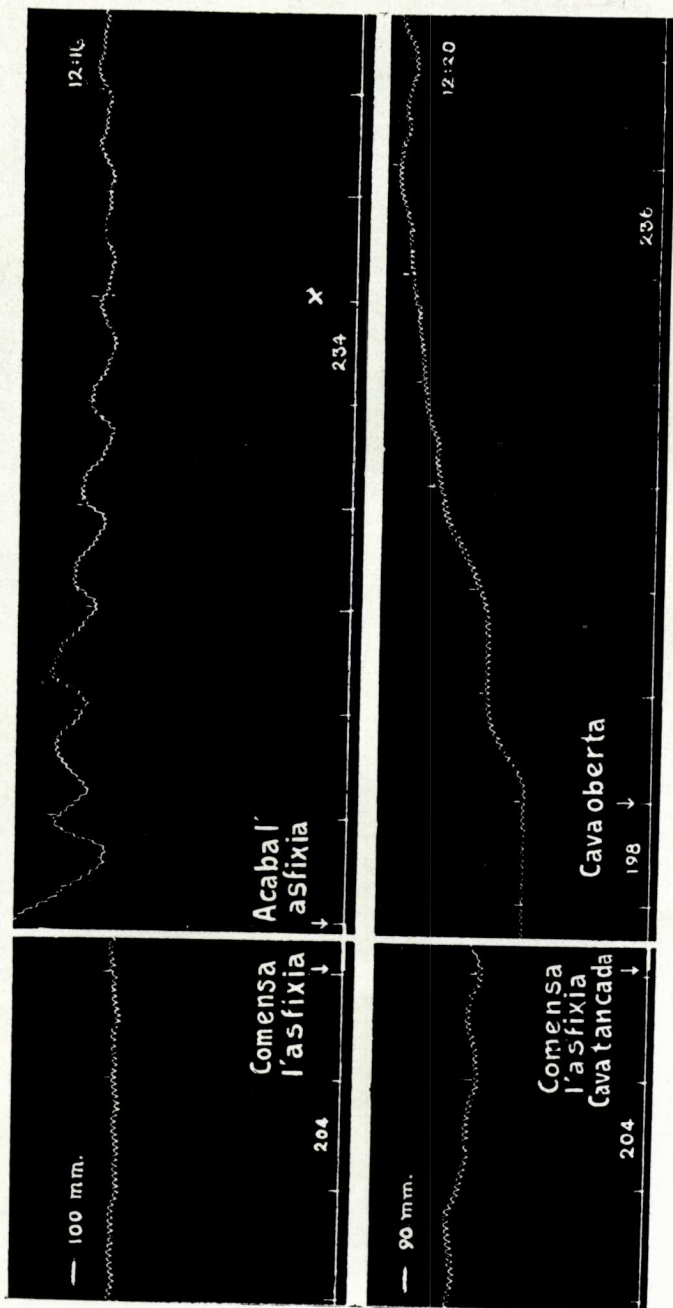


Fig. 4. — Començament i final de gràfiques de cor denervat. A les 12:10 asfixia durant 45 segons augmenta la freqüència cardíaca de 30 batecs per minut. El punt X (75 segons després de començar l'asfixia) correspon en temps al moment en que fou oberta la cava en l'experiment de les 12:20. A les 12:20 asfixia durant 45 segons, amb la cava tancada durant 75 segons; la freqüència cardíaca baixa de 6 batecs, mentre la cava està tancada, però en restablir-se la circulació venosa, augmenta ràpidament de 38 batecs.

manca de retard del ritme cardíac, i fins per la presència de lleugera acceleració. Si la sang flueix lliurement per la cava, com en 11:22, l'acceleració començarà 10 segons després de l'aplicació de l'estímul. Una nova estimulació d'igual durada (30 segons) en 11:31 amb sols la cava tancada no produeix un retard, com en els casos de bloqueig complet (fig. 1.^a, 2:08), però tampoc una acceleració típica. El ritme, al començament de l'excitació, era de 204; en acabar aquesta i abans d'obrir la cava era de 210. Fins 10 segons després de desfet el bloqueig no puja ràpidament la freqüència, per a arribar ben aviat a 234 per minut.

Ja havem dit, abans, que Stewart, Rogoff i Gibson comparen l'interval entre l'excitació del simpàtic i la resposta pupil·lar amb l'interval entre la injecció d'adrenalina en la vena femoral i l'efecte fisiològic, i que troben que els temps són sensiblement els mateixos. Com que la conducció vascular, en tots dos casos, és gairebé d'igual longitud, deduïren d'això que la dilatació fóra deguda a una descàrrega suprarenal en la circulació.

Convenciment semblant se'n treu si s'examinen els efectes d'estimulacions reflexes. En la taula 3.^a són mostrades les acceleracions del ritme cardíac per intervals de 5 segons després de l'excitació del nervi braquial en la columna *A*, i després de la injecció de petites quantitats d'adrenalina en la columna *B*. (Aquests casos són exposats amb majors detalls en un treball de Cannon i Rapport (2).) Aquí es veu com, en l'un i en l'altre cas, l'acceleració del ritme comença en el segon o tercer període. Els increments mitjans es mostren paral·lelament en les dues sèries d'experiments en el segon i tercer períodes. Aquestes xifres es podrien traduir en gràfiques, que ens mostrarien plàsticament que l'acceleració cardíaca sol començar al voltant de 8-9 segons després d'iniciar-se l'exci-

tació; cosa, però, que no és rigurosament constant, perquè hi ha casos, com es veu en la taula 1.^a, en què no es produeix encara l'acceleració durant tot el segon període.

TAULA 3.^a— Acceleració del batec cardíac per períodes de 5 segons, començant (A) amb l'excitació del plexe braquial i (B) amb la injecció intravenosa d'adrenalina (1:100,000).

| Data | Increment del pols en períodes de 5 segons | | | | | | | |
|-------------|--|-------------------------------|-------|--------|-------|-------------------------------|-------|--------|
| | Temps | (A) Començant amb l'excitació | | | Temps | (B) Començant amb la injecció | | |
| | | Primer | Segon | Tercer | | Primer | Segon | Tercer |
| Octubre 18 | | | | | 12:05 | 0 | 1.5 | 2.5 |
| | | | | | 12:11 | 0 | 0.5 | 1.5 |
| | | | | | 12:15 | 0 | 0.5 | 2.5 |
| | | | | | 12:20 | 0 | 0.5 | 1.5 |
| | | | | | 12:25 | 0 | 0.0 | 1.0 |
| | | | | | 12:29 | 0 | 0.0 | 1.0 |
| | | | | | 12:36 | 0 | 0.0 | 1.5 |
| Desembre 8 | 12:34 | 0 | 0.5 | 0.5 | | | | |
| Desembre 9 | 11:01 | 0 | 0.0 | 0.25 | 1:06 | 0 | 0.0 | 0.5 |
| Desembre 10 | 10:32 | 0 | 0.0 | 0.25 | 1:18 | 0 | 0.0 | 0.5 |
| | 10:44 | 0 | 0.5 | 1.5 | | | | |
| | 10:57 | 0 | 0.5 | 1.5 | | | | |
| | 12:14 | 0 | 1.0 | 1.5 | 10:43 | 0 | 0.0 | 1.0 |
| Desembre 11 | 10:12 | 0 | 0.25 | 1.75 | 10:52 | 0 | 0.0 | 1.0 |
| | 10:23 | 0 | 0.0 | 1.5 | 12:14 | 0 | 0.5 | 1.0 |
| | 11:04 | 0 | 0.5 | 1.0 | 12:18 | 0 | 0.0 | 0.5 |
| Desembre 13 | 10:21 | 0 | 0.0 | 0.5 | 12:34 | 0 | 0.5 | 1.5 |
| | 11:18 | 0 | 0.25 | 0.75 | 12:41 | 0 | 0.5 | 1.0 |
| | 12:07 | 0 | 0.0 | 1.0 | | | | |
| | 12:10 | 0 | 0.0 | 1.5 | | | | |
| Desembre 14 | 10:51 | 0 | 0.0 | 1.0 | 11:08 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| Desembre 15 | 10:24 | 0 | 0.5 | 1.5 | | | | |
| | 10:38 | 0 | 0.5 | 1.0 | | | | |
| | 11:04 | 0 | 1.0 | 1.0 | 11:15 | 0 | 0.0 | 0.5 |
| Desembre 16 | 10:42 | 0 | 0.0 | 1.0 | 11:24 | 0 | 0.0 | 1.0 |
| Promedi | | 0 | 0.3 | 1.0 | | 0 | 0.25 | 1.1 |

Aquests resultats concorden en un tot amb els reportats per Stewart, Rogoff i Gibson en cas d'estimulació de l'esplàncnic. Observaren que la pupil·la pot començar a dilatar-se de 7 a 8 segons després d'iniciar-se l'excitació, però que algunes vegades l'interval era de 12-13 segons, i més i tot. Nosaltres hem trobat un període de latència semblant excitant els esplàncnics mentre s'inscriuen els batecs del cor denervat. En les sèries recollides, el promedi de l'augment en el primer, el segon i el tercer període de 5 segons, fou, respectivament, de 0, 0.5 i 1.5 batecs; presentant-se, en les corbes, el començ de l'acceleració, aproximadament cap al vuitè segon després de l'aplicació del primer estímul.

Demostració de la secreció asfíctica d'adrenalina. — En dos treballs anteriors (6) (3) hem descrit experiències referents als efectes de l'asfíxia sobre la secreció suprarenal. En un treball anterior sobre el règim de la secreció adrenal (2) ens havem limitat a aportar proves dels efectes reflexos damunt les glàndules, amb l'objecte de determinar llur importància. L'asfíxia exerceix sobre el sistema simpàtic una acció efectiva, tal com l'excitació d'un nervi aferent, i provoca així mateix l'activitat de la medul·la suprarenal. El bloqueig de la via eferent ens ha demostrar que l'acceleració del cor denervat, en l'asfíxia, és conseqüència de la descàrrega suprarenal.

En l'experiment de la gràfica 4.^a, el cor ha estat denervat, els nervis hepàtics han estat tallats, i les venes tributàries de la cava inferior i de les adrenals han estat completament excloses, de la manera ja descrita. Com mostra la figura, l'asfíxia produïda pel tancament de la cànula traqueal durant 45 segons, fa créixer la freqüència dels batecs cardíacs, 70 segons després, de 204 a 234 per minut (a X). L'asfíxia és repetida unes quantes vegades, durant períodes de la mateixa durada, estant

pinçada, així mateix, la cava, la qual no és oberta fins 30 segons després d'acabat el període d'asfíxia. 70 segons després, la freqüència del ritme cardíac, en lloc d'accelerar-se, és reduït de 204 a 198, exactament com en l'altre experiment amb la cava tancada (vegin-se les gràfiques 1.^a i 2.^a). La pinça és retirada, i al cap de 15 segons es veu que la freqüència puja immediatament a 236 batecs per minut. En una paraula, és evident, tant com per a la secreció per accions reflexes, que hi ha una secreció d'adrenina causada per l'asfíxia.

RESUM

Després de la secció dels nervis hepàtics, l'acceleració del cor denervat, quan és estimulat un nervi aferent, solament pot ésser deguda al pas d'adrenina des de les càpsules suprarenals fins al cor. Això és evidenciat pels fets següents:

1) Si la via venosa eferent de les càpsules suprarenals és bloquejada de tal manera que la sang suprarenal no pugui arribar al cercle general, la resposta reflexa és evitada. (Vegi's figs. 1.^a i 2.^a)

2) Després d'alliberar de llur bloqueig les vies venoses eferents, s'obté la resposta clàssica (fig. 1.^a), i la sang suprarenal alliberada causa una gran acceleració cardíaca si durant el bloqueig ha estat estimulat algun nervi aferent. (Vegi's fig. 2.^a)

3) Si el lliure flux de la cava inferior és interromput per damunt del lloc d'abocament de les venes lumboadrenals, la resposta típica falta: l'interval de temps entre l'alliberament de la vena, restablint-se la circulació i la iniciació de l'efecte sobre el cor, és el mateix que hi ha entre el començament de l'excitació del nervi aferent i l'efecte cardíac. (Vegi's la fig. 3.^a)

4) L'interval de temps que hi ha entre el començament de la resposta cardíaca és aproximadament el mateix que s'observa després de l'excitació del nervi esplàncnic o de la injecció d'una quantitat fisiològica d'adrenalina en la vena femoral. (Vegi's la taula 3.^a)

L'asfíxia durant 45 segons produeix una major freqüència dels batecs cardíacs en el cor denervat. Aquest efecte no s'obté quan no es permet l'arribada de la sang suprarenal, i apareix, en canvi, quan és restablerta la circulació venosa suprarenal.

Laboratori de Fisiologia de la «Harvard Medical School».

BIBLIOGRAFIA

- (1) STEWART, ROGOFF i GIBSON: *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 1916, VIII, p. 205.
- (2) CANNON i RAPPORT: *American Journal of Physiology*, 1921, LVIII, p. 308.
- (3) CANNON: *Ibidem*, 1919, L, p. 399.
- (4) STEWART i ROGOFF: *Ibidem*, XLVI, 1918, p. 92; 1920, LII, p. 521.
- (5) CANNON i RAPPORT: *Ibidem*, 1921, LVIII, p. 338.
- (6) CANNON i HOSKINS: *Ibidem*, 1911, XXIX, p. 274.