

# NOTES SOBRE EL SIMPÀTIC SENSITIU I LA INERVACIÓ AFERENT DE L'ESTÒMAC

per

A. PI SUÑER

J. PUCHE ALVAREZ

I.<sup>A</sup> NOTA

Havem dit sovint (i aquesta fou una de les idees fonamentals dels llibres d'un de nosaltres, *La unitat funcional i Els mecanismes de correlació fisiològica*) que, existent una sensibilitat interna entrevista de fa més de cent anys i assenyalada amb precisió per molts autors, han d'existir, en conseqüència, vies nervioses aferents visceral que corresponguin a les vies centrífugues; com hi ha (i tan nombroses) vies sensibles de l'anomenat sistema de la vida de relació, que responen al mateix pla d'organització de les vies motrius.

Cert que avui va venint el convenciment que una part important de la sensibilitat interna pot ésser atribuïda a l'acció de determinats productes solubles (sovint hormònics) damunt de determinats centres; però és indubtable, així mateix, que una altra part dels efectes sensitius prové, com en la sensibilitat perifèrica, d'excitacions sobre receptors més o menys diferenciats.

Els clàssics de la fisiologia del segle XIX comptaven amb l'existència de nervis aferents visceral que podrien donar lloc a reflexos. Cyon i Ludwig, en 1866, descobrien el reflex cardíac vasomotor en ésser estimulat el cap central del nervi depressor; i Claudi Bernard pogué dir, l'any

següent, amb aquella seva extraordinària clarividència, que per tal descobriment, s'havia trobat l'exemple d'«una *autorregulació nerviosa*, fins llavors sense precedents en fisiologia».

Implícitament es pensava, doncs, en una inervació sensitiva interna; els clínics, particularment, en estudiar les cenestèsies i llurs trastorns, raonaven com si aquella sensibilitat hagués estat demostrada. Damunt molts esperits, no obstant, planava la divisió esquemàtica, de Bichat, de sistema nerviós de la vida de relació i sistema nerviós vegetatiu, considerant que es tractés de dues formacions del tot a part i en tot diferents. Així, essent indubtable que en el sistema de la vida de relació hi ha conduccions centrípètes de funció ben manifesta, i essent més difícil de provar la presència de conduccions d'igual mena en el simpàtic, i resultant, d'altra banda, senzill l'estudi dels efectes eferents, sobretot motors; s'arribà a la conclusió excessiva d'ésser el simpàtic una formació exclusivament efectora i que les conduccions aferents (que no es podien discutir) es realitzarien per fibres sensitives pertanyents al sistema central.

Principalment pels treballs d'anatomia comparada, embriològics i també fisiològics, de Gaskell, (1) de Langley (2), intoxicant les vies simpàtiques (els ganglis i terminacions en especial) amb diferents productes, s'han obtingut dades exactes i de molta importància per al coneixement de la constitució anatòmica del simpàtic efectora. Es molt el que l'anatomia i la fisiologia deuen a aquests il·lustres savis; però d'això no s'en ha de deduir, de cap manera, que el simpàtic no pugui tenir funció sensitiva i que els corrents aferents d'origen visceral, per exemple, hagin d'ésser transmesos per fibres del sistema nerviós central.

Aquells han provat que el simpàtic és motor, i ens

han ensenyat la disposició de les vies centrífugues i llurs sinapsis neuronals; pero d'això, evidentment, no deu concloure's en que aquesta via centripeta hagi d'ésser la sola funció conductriu del simpàtic. Aquest concepte de conducció únicament eferent és de Kölliker. Fou un concepte reprès per Cajal, (3) i ha constituït una noció indiscutida pels fisiòlegs anglesos esmentats, que ha dominat durant molts anys, sense ésser sotmesa a crítica ni a comprovació experimental.

Certament que Dogiel (4) (amb proves histològiques no massa convincents), Michailow (5), Laignel-Lavastine (6) i L. R. Muller (7), per exemple, han afirmat la tesi contrària, l'existència de simpàtic sensitiu, com hi ha simpàtic motor; però la major part de fisiòlegs, com d'anatòmics, han acceptat blanamet la doctrina esquemàtica de Gaskell i Langley per la seva senzillesa, tot i no resultar la més lògica, i sols perquè la contrària no havia estat demostrada encara.

Nosaltres fa temps que treballem sobre aquest tema, connex amb altres recerques personals. Wertheimer (8), però, ja en 1901, havia demostrat la funció sensitiva visceral i la possibilitat de produir reflexos de l'esplànic. Carlson reprèn el tema de la sensibilitat visceral en 1913 (9) i en col·laboració amb Luckhardt (10), a partir de llur memòria de juliol de 1920, experimentant en vertebrats inferiors (granotes, salamàndries, tortugues i serps) i estudiant els efectes en la motricitat pulmonar i la conducta de diferents reflexos amb resposta per part de muscles de la vida de relació, insisteix amb proves experimentals sobre el tema. Ranson (11) resumeix en una memòria de conjunt, tot lo que s'ha fet en l'estudi de les vies aferents que deslliguen reflexos.

Aquests autors resumeixen l'estat de la qüestió, en començar llurs treballs. Diuen Carlson i Luckhardt: «En

la recent monografia de Gaskell sobre el sistema nerviós involuntari, la conducció aferent no és ni tan sols esmentada, i, en l'article de Sherrington en l'edició de 1911 de l'Enciclopèdia Britànica, l'autor es surt del pas, en ço que es refereix a les vies centrípètes, amb aquestes paraules: «Poca cosa se sap respecte de fibres aferents del »simpàtic, com no sigui llur petit nombre en relació »amb les eferents i que, com les sensitives del sistema »cerebroespinal, corresponen a neurones, el soma de les »quals es troba en els ganglis espinals.» Ranson, per la seva part, afirma que: «s'ha fet atenció exclusivament a »la part aferent del sistema nerviós visceral.» En efecte, a part els autors senyalats, difícilment trobarem lloc on s'esmenti la possible funció sensitiva del simpàtic. Cajal, en el seu gran llibre *El sistema nervioso del hombre y de los vertebrados*, deia: «Mientras no se demuestren neuro- »nas autóctonas positivamente sensitivas en la cadena »simpática general y en el intestino, corazón, glándulas »y vasos, no hay más remedio que admitir, con Kölliker, »que las corrientes aferentes marchan desde las mucosas a »la médula espinal por intermedio de tubos de los ganglios »raquídeos. Estas fibras están representadas por axones »del pneumogástrico (corazón, estómago, hígado, etc.), de »los nervios sensitivos raquídeos, del trigémino, etc.» Langley, finalment, comença el seu llibre recentíssim *The autonomic nervous system* amb aquestes paraules: «El sis- »tema nerviós autònom — el simpàtic, per tant, al costat »del que anomena parasimpàtic — consisteix en cèl·lules »i fibres nervioses mitjançant les que impulsions efe- »rents passen a teixits altres que múscles estriats multi- »nuclears.»

Els nostres experiments, fins ara, han estat fets en gossos cloralosats estimulant diferents territoris esplàc-

tics i observant la influència reflexa de tal estimulació sobre la pressió arterial, el ritme cardíac i els moviments respiratoris, és a dir, cercant respostes vegetatives o bé molt lligades a la vida animal, i que es produeixin, d'ordinari, automàticament, com les que són pròpies de l'activitat orgànica inconscient.

Havem utilitzat, de preferència, estimulants que s'acostin com més possible als estimulants fisiològics específics, i, en efecte, aquests són els que se'ns han mostrat més adequats. L'excitant elèctric, per exemple, la faradització de les parets de l'estómac, excitant absolutament artificial, dóna lloc a petitíssims resultats. En canvi, la compressió i, sobretot, la dilatació de les cavitats viscerals, són d'una particular eficàcia.

La dilatació s'aconsegueix pel mètode clàssic de la pilota de goma, que s'introdueix en l'òrgan i es distèn injectant aire fins a una pressió determinada. Els efectes circulatoris i respiratoris es registren pels procediments habituals, el manòmetre inscriptor i el pneumògraf. La distensió es fa sempre amb l'estómac fora de l'abdomen, per tal d'evitar els efectes mecànics d'una víscera que s'infla dins del ventre, i prem i empeny els òrgans veïns i comprimeix els pulmons a través del diafragma. L'estómac ectopiat és mantingut en bones condicions fisiològiques voltant-lo de gases que es mantenen constantment impregnades de solució fisiològica calenta. En els períodes d'espera, entre les diferents observacions d'un experiment, l'estómac és retornat a dins de l'abdomen, i, l'animal, conservat a la temperatura convenient.

La distensió de l'estómac és motiu, sempre, d'efectes marcats sobre els moviments respiratoris i sobre la circulació (gràfiques 1 i 2): unes vegades deprimint la tensió arterial, posant obstacle a la diàstole cardíaca i fent més freqüent el ritme; i altres vegades (la major part) aixecant

la pressió, sens dubte per preponderant efecte vasoconstrictor (gràfica 2). Ens proposem estudiar els motius d'aquestes diferències en els efectes reflexos de la dilatació gàstrica: per què en certs casos s'observa disminució de la pressió i en altres augment?

Es tracta de reflexos deslligats pels corrents sensitius que arriben pels nervis viscerals, pels nervis de l'estómac. Les modificacions en els moviments respiratoris són equivalents a les que s'observen normalment com a resposta a tota excitació dolorosa: predomina, en un primer moment, l'aturament amb tendència a marcar-se actes inspiratoris; després, sovint la respiració es fa més ampla, i moltes vegades més freqüent. D'altra part, s'eviten les respostes respiratòries i, sobretot, les circulatòries, tallant els nervis que arriben a l'estómac, els pneumogàstrics i els esplàcnics. Els primers haurien de conduir, segons havem vist (Cajal, Sherrington), les fibres sensitives corresponents al sistema nerviós central, el soma de les quals es trobaria en els ganglis del pneumogàstric. L'esplàcnic, és ja provat, avui, que porta fibres sensitives, en especial de la sensibilitat dolorífica: tant, que constitueix pràctica corrent en cirurgia la insensibilització de les vísceres abdominals per anestèsia local dels esplàcnics.

En efecte, els estímuls aferents es condueixen per ambdós nervis, però en condicions especials. Així, mentre la doble esplacnicotomia rebaixa constantment la intensitat de les respostes reflexes (si bé aquestes solen seguir presentant-se, i sols en alguns rars experiments desapareixen, malgrat subsistir els pneumogàstrics), la vagotomia doble, en canvi, tant si es fa en el coll (cosa que, com es comprèn, dificulta que el cor respongui a la sol·licitació reflexa) com si es fa dins del tòrax, per dessota del cor, sembla afavorir l'aparició dels efectes circulatoris propis de la distensió gàstrica. Sense pneumogàstrics, l'excitació

esplàcnica es mostra, en general, més efectiva, les reaccions solen ésser més intenses. D'això s'ha de concloure que van fibres sensitives pels pneumogàstrics i pels esplàncics, però que llur funció no és igual. Es com si les fibres del pneumogàstric tinguessin una funció apaivadora (potser fóra millor dir *reguladora*) de la funció sensitiva de l'esplàncic, una funció de regulació, en efecte, semblant a la que exerceixen en el govern dels moviments respiratoris. La secció total, dels dos pneumogàstrics i dels dos esplàncics, bloqueja en absolut les conduccions aferents: la dilatació de l'estómac no dona lloc a cap efecte reflex.

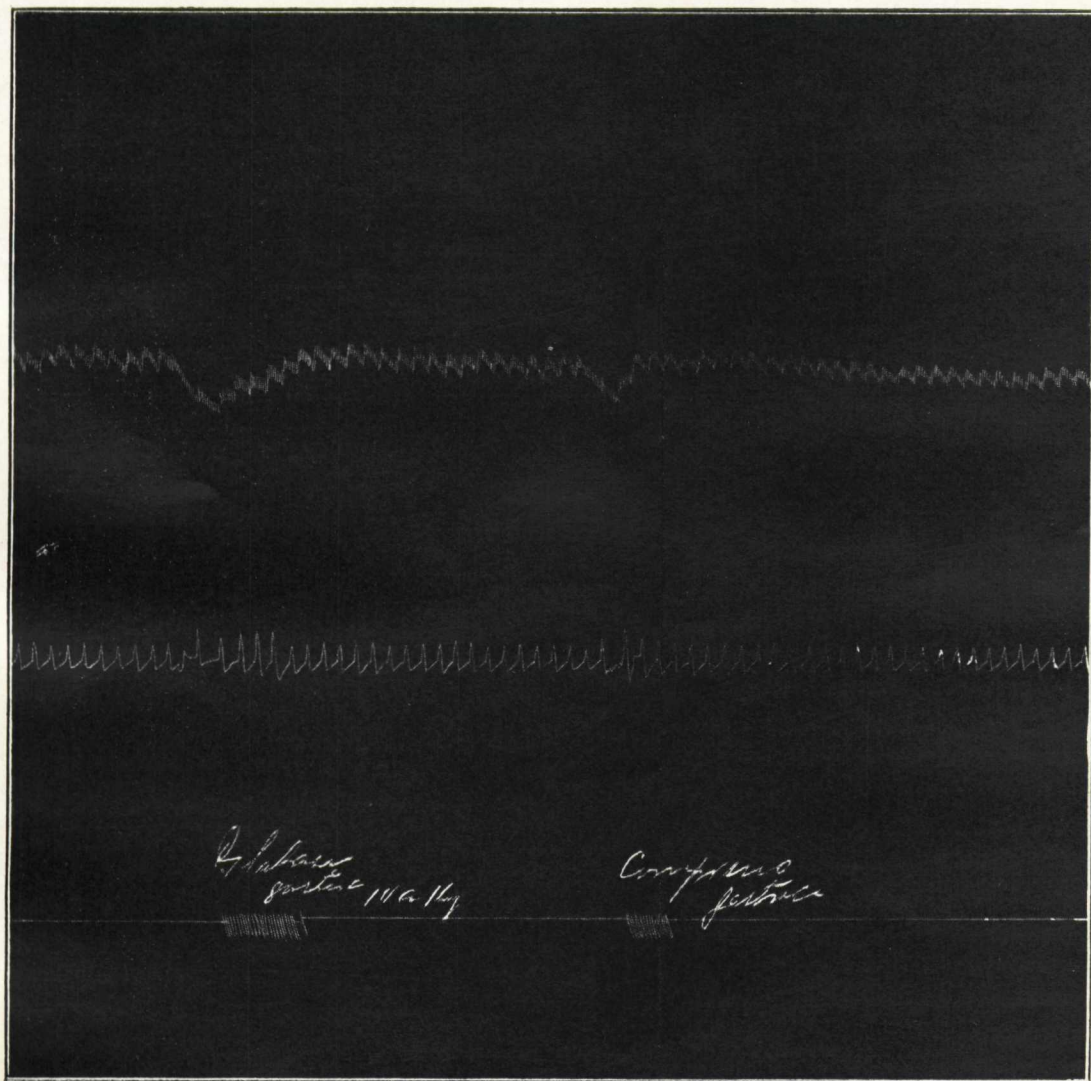
D'això s'en dedueix l'existència de fibres sensitives gàstriques que, directament o indirectament, sense sinapsi o amb sinapsi intermèdies, arriben als centres nerviosos, on poden deslligar diferents reflexos. Aquestes fibres despertaren sentiments i sensacions, de igual manera que poden difondre els estímuls en forma de reflexos. I van (tornem-ho a dir) pels pneumogàstrics i pels esplàncics, pels nervis corresponents als sistemes parasimpàtic i simpàtic, així com també uns i altres nervis condueixen fibres efectores (motrius, de preferència, en uns; i inhibidores, sobretot, en els altres).

Provada la conducció aferent, i determinades les vies per on es fa, aquesta sèrie experimental no ens diu si les fibres corresponents són simpàtiques o si, en efecte, corresponen al sistema nerviós central. Són molts els arguments que fan pensar que és més lògica la primera hipòtesi, que existeixi una disposició simpàtica sensitiva superposable a la centrífuga, organització que faria possibles els reflexos visceral amb una certa autonomia. Demés, hom no comprèn prou bé per quin motiu hi hauria d'haver estacions gangliòniques en la via eferent (si aquests ganglis no havien d'actuar com a centres), i, en canvi, no hauria

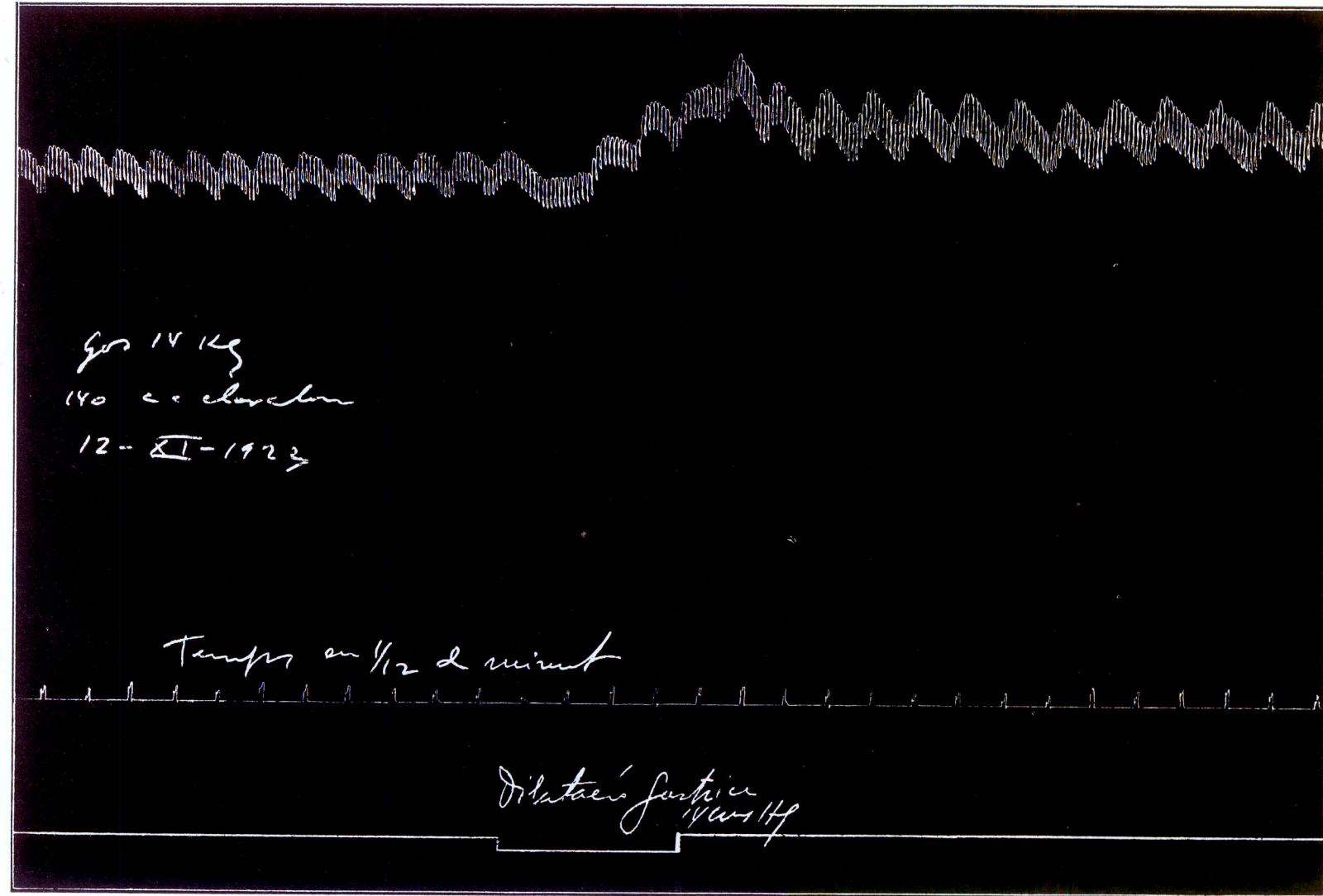
d'haver-n'hi en la via aferent. Però no és aquest el moment de discutir això: avui assenyalem només l'existència de fibres sensitives gàstriques simultàniament en els esplànics i pneumogàstrics, i les particularitats fisiològiques de llurs funcions. En l'estudi, que tenim començat, de les degeneracions ascendents, en un i altre nervi, després de llur secció baixa o de la destrucció dels ganglis celíacs i dels efectes de la secció química (aplicant aquí el mètode de la intoxicació de la sinapsi gangliònica, tan útil en mans de Langley), esperem poder precisar la naturalesa d'aquestes fibres. Per ara ens limitem a haver provat com és important la sensibilitat d'una víscera tan representativa com l'estómac, com influeix el seu estat sobre els reflexos vegetatius i sens dubte també sobre els reflexos de la vida de relació, i com no és lícit, de cap manera, desconèixer la valor fisiològica d'aquesta sensibilitat i d'aquests reflexos

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



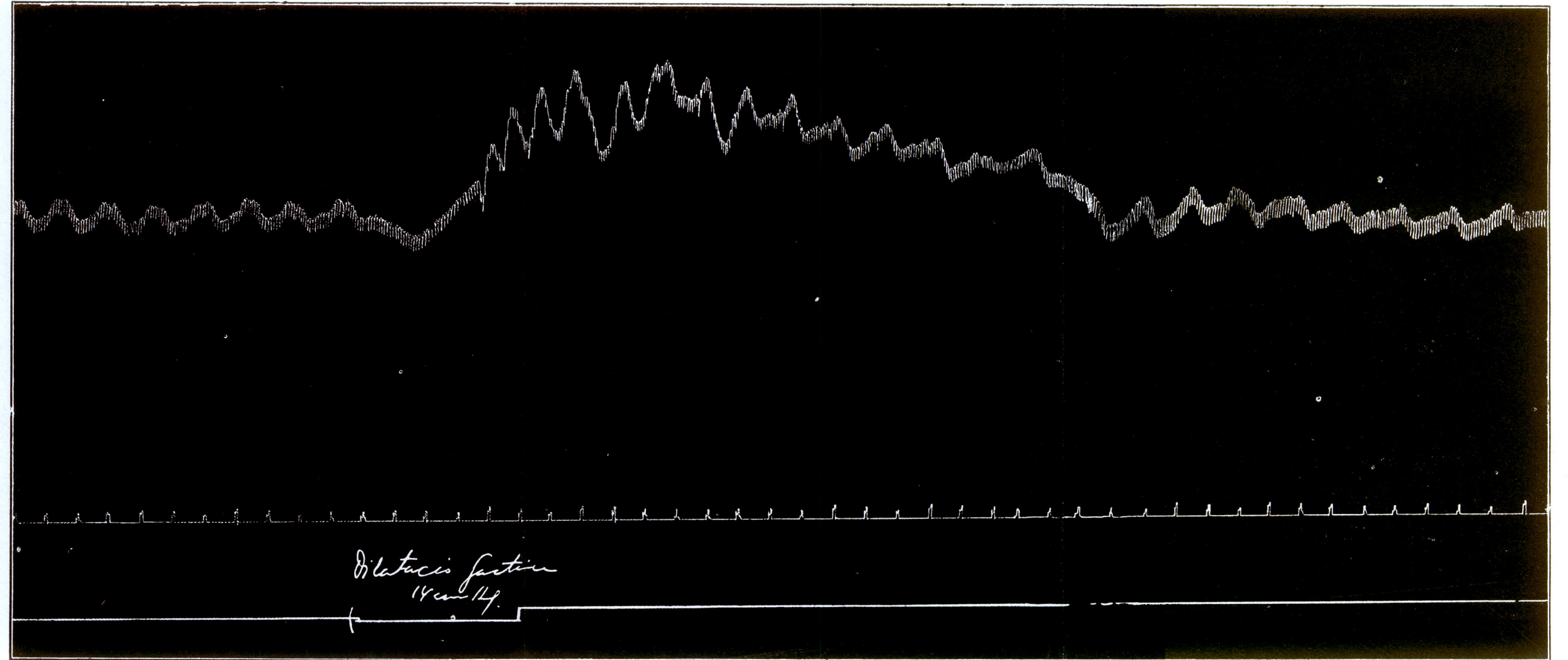


GRÁFICA NÚM. I. — La dilatació i compressió gàstrica produeixen depressió arterial i lleugers efectes respiratoris.

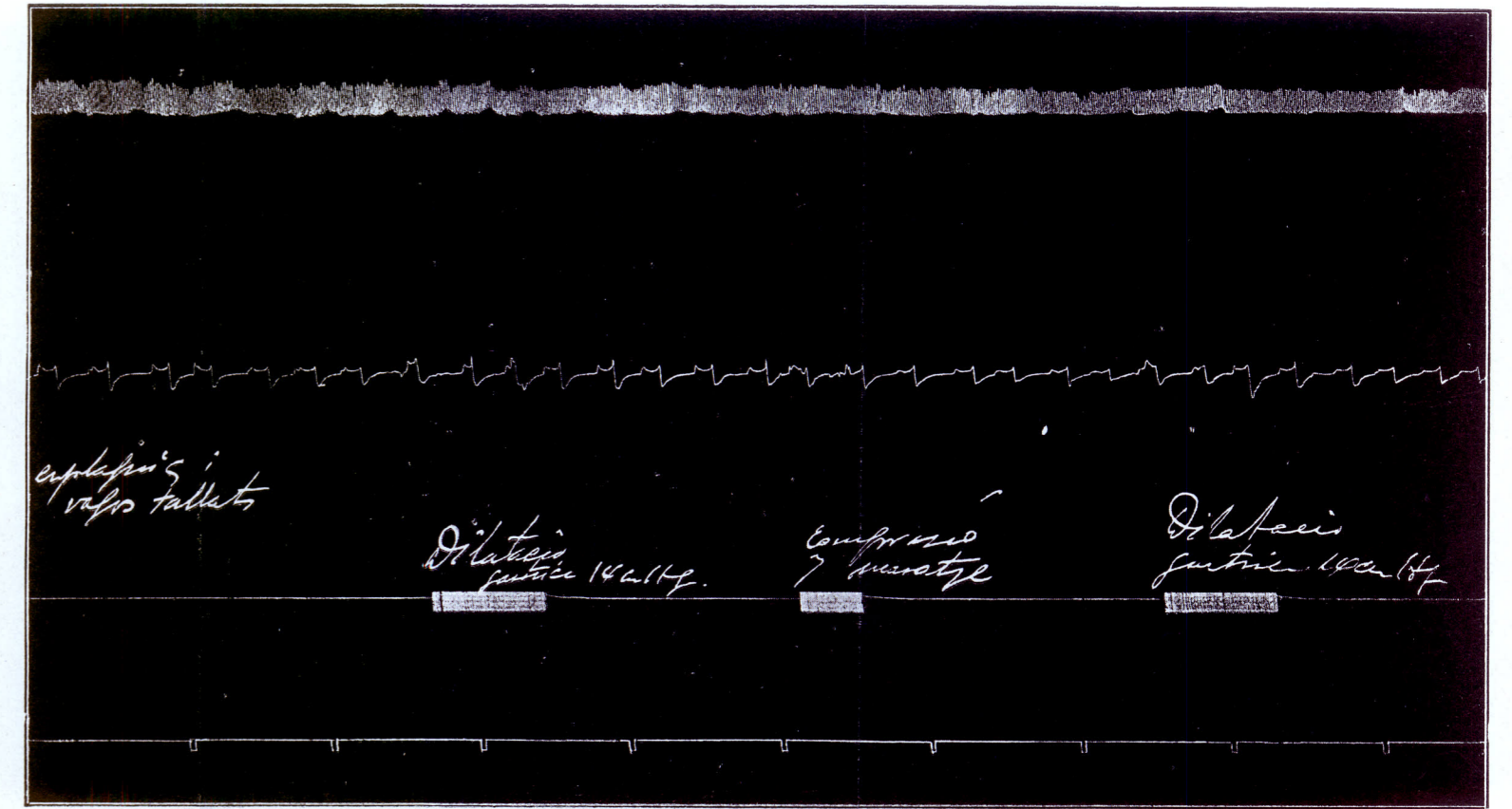
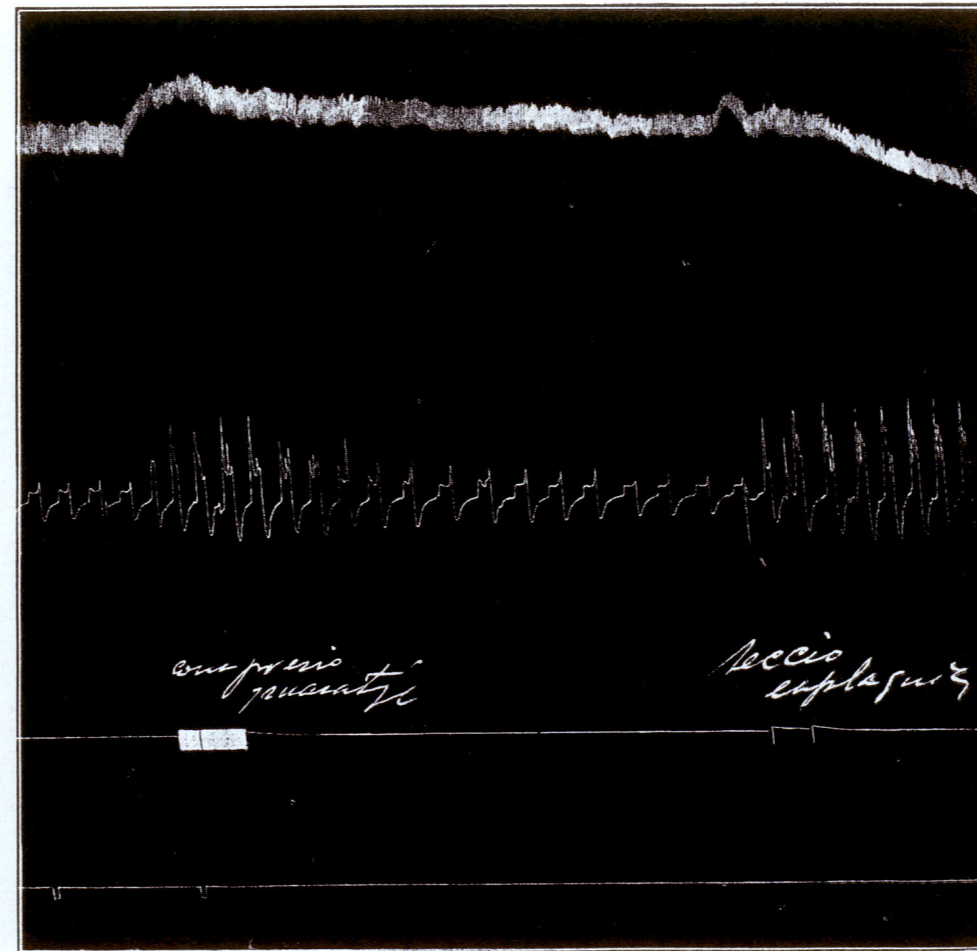
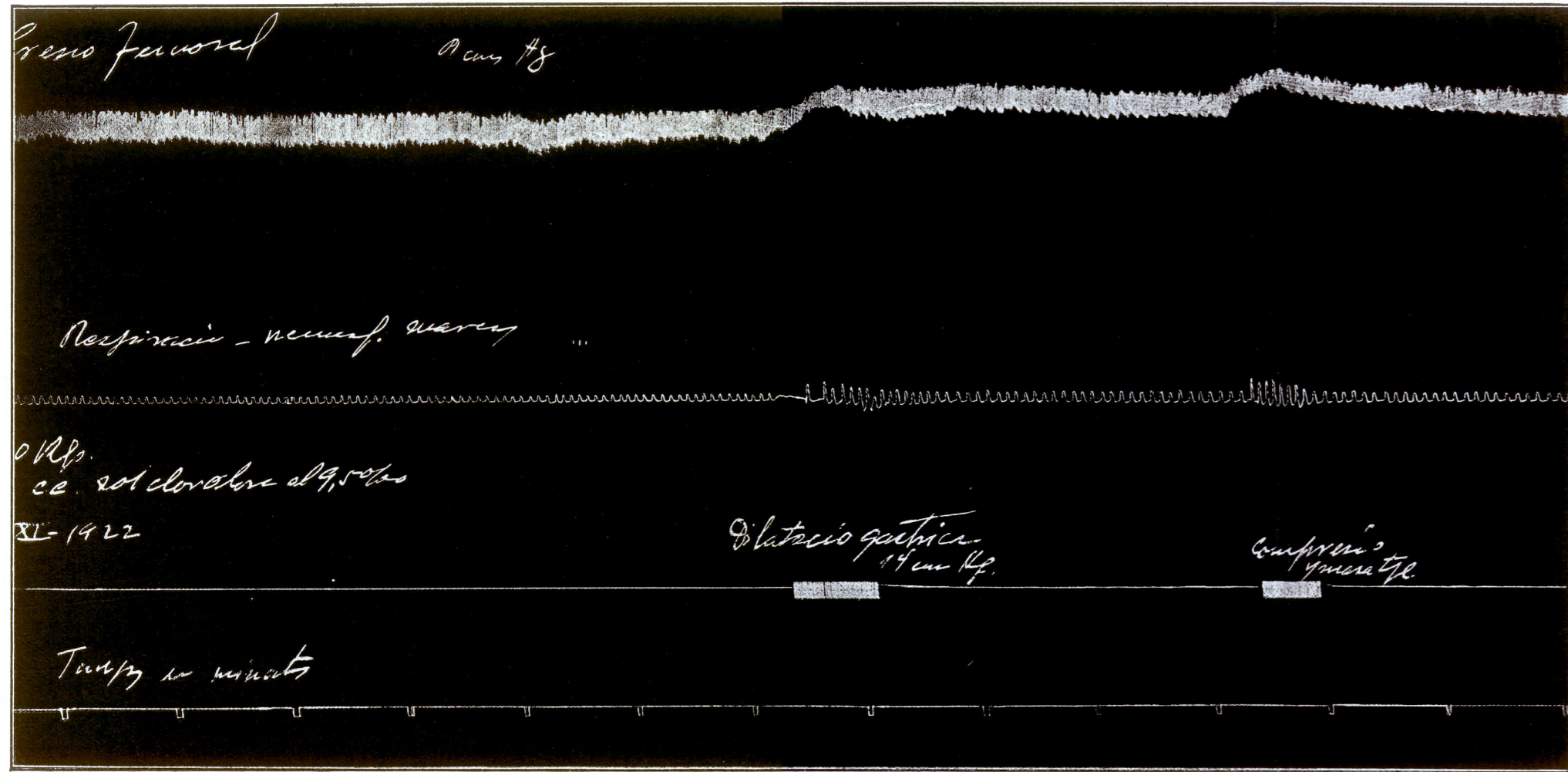


GRÀFICA NÚM. 2.

A) La dilatació gàstrica és causa d'augment de la tensió arterial.



B) Després de la doble vagotomia l'efecte és més intens.

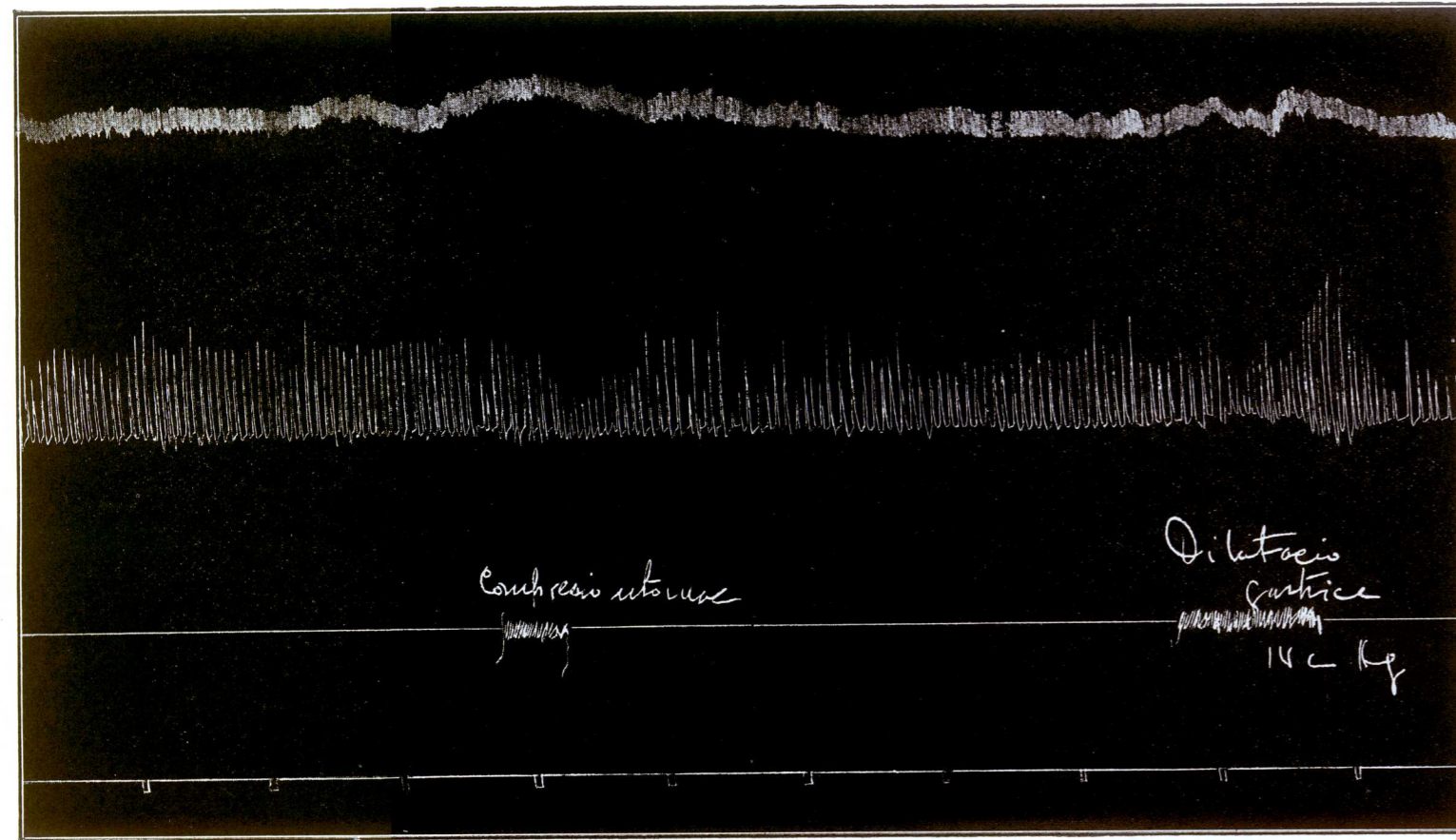


GRÀFICA, NÚM 3.

A) Amb les vies nervioses que van al estómac senceres. Dilatació i compressió gàstriques produeixen hipertensió i lleugers efectes respiratoris.

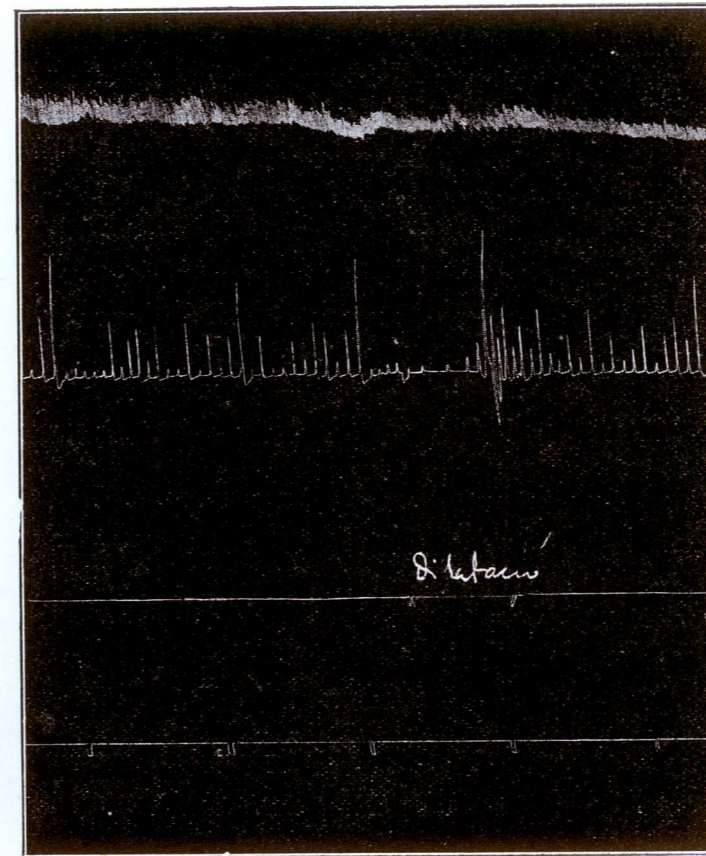
B) Després de la doble vagotomia la compressió com la dilatació són causa d'augment de la pressió arterial i de mortificacions respiratòries, ambdós fenòmens més intensos que abans.

C) Després de la secció doble dels esplàncics — ja tallats, com havem vist, els dos pneumogàstrics — tant la dilatació com la compressió resten sense efecte.

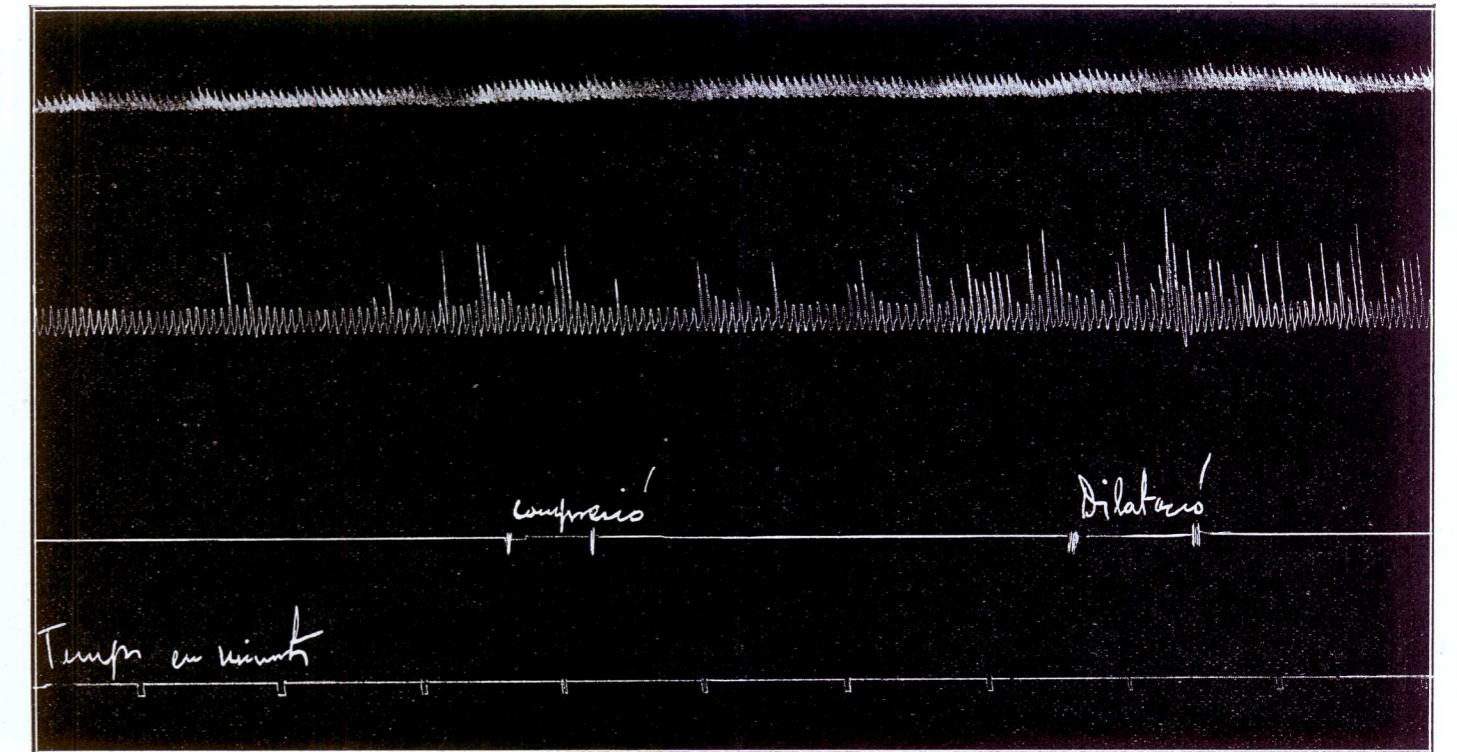


GRÀFICA NÚM. 4.

A) La compressió i la dilatació gàstrica són causa de hipertensió i de modificacions respiratòries.



B) Després de la doble esplancicotomia són menys intensos els efectes circulatoris.



C) Després de la secció ulterior dels pneumogàstrics, quedant així tallades totes les vies, tant la compressió com la dilatació no produeixen efecte.