

MODIFICACIONS CARDIOVASCULARS
EN ELS ANOMENATS
REFLEXOS VAGOSIMPÀTICS

per

J. PUCHE ALVAREZ

Una de les proves que sens dubte ha assolit més èxit entre els clínics en aquests darrers anys, ha estat la pràctica de la compressió dels globus oculars, i l'estudi de les modificacions que imposen al ritme cardíac: la descoberta deguda a Aschner i Dagnini en 1908 ha estat ràpidament adoptada com un dels signes a explorar en gran nombre de malalties, i sobre aquesta prova s'ha reunit una considerable bibliografia.

Nosaltres hem volgut contribuir a l'estudi experimental de la qüestió, en alguns punts concrets molt debatuda: em refereixo a les vies del reflex i a les modificacions que imposa a l'organisme.

La via centripeta del reflex oculocardiàc segons Petzeta-kis i un gran nombre d'autors és el trigemin per mediació de la seva branca oftàlmica, com sembla provar-ho el fet, observat per Sicard i Paraf, de desaparició d'aquest reflex prèvia radicotomia gasseriana. Malgrat això, no falten autors, com Barré i Crusem, que donen com a via centripeta d'aquest reflexe les fibres simpàtiques que formen els

filets ciliars curts, raonant la tesi de Head sobre la transmissió de la sensibilitat dolorosa per via simpàtica.

Tampoc estan d'acord respecte a quina pugui ésser la via centrífuga del reflex: per a Barré i Crusem seria únicament el pneumogàstric, i per a Petzetakis el simpàtic i el pneumogàstric, amb predomini, en estat normal, de les fibres frenadores del pneumogàstric.

Hem treballat especialment en gossos, fent la compressió dels globus oculars amb la mateixa intensitat; fèiem alternativament una altra prova damunt dels pneumogàstrics, practicada molt temps endarrera per Czermack, Cardarelli i altres, i més recentment per Gotteling, però modificant la tècnica d'aquests autors, que, treballant en persones, ho feien per sobre de la pell, prement els pneumogàstrics contra les apòfisis transverses de la columna vertebral: nosaltres l'hem feta amb els pneumogàstrics al descobert i fent la compressió del nervi directament amb unes pincetes de pressió contínua (*clips* de l'Harvard Apparatus Co.); evitant d'aquesta manera l'excitació dels altres importants òrgans que hi ha al coll i que podrien modificar el reflex.

Un lot d'experiments va ésser practicat, en completa integritat anatòmica, en gossos, als quals no se'ls ha fet altra cosa que posar els pneumogàstrics en condicions d'ésser estimulats directament.

En una nova sèrie, s'ha tractat de comprovar la via centrífuga cardíaca extirpant els ganglis estel·lats abans i després de la secció dels pneumogàstrics, fent la secció d'aquests generalment en el coll i, en alguns experiments, per sobre del gangli plexiforme per respectar les fibres simpàtiques que s'hi afegeixen, per sota d'aquest gangli, en el gos.

En el registre gràfic, hem observat, al mateix temps que la pressió arterial, la freqüència dels batecs cardíacs, així com la inscripció dels moviments respiratoris per a separar

dels efectes sobre la circulació les modificacions cardiovasculars degudes a la respiració.

L'extensió excessiva de les gràfiques ens obliguen a reduir la publicació llur, però les dades que es dedueixen d'elles les extractem a continuació.

25-IV-1922. Gos 12 kgs. 110 cc. de cloralosa Merck (sol. al 9,5 per 100).

Pulsacions en períodes de 15":

36 abans de la compressió dels globus oculars.

22 durant la compressió dels globus oculars.

32 després de la compressió dels globus oculars.

La pressió arterial es manté.

31 abans.

23 durant.

30 després.

La pressió puja un poc.

31 abans.

22 durant.

31 després.

La pressió puja. Aquest efecte vasoconstrictor no té res que veure amb les variacions respiratòries ni amb l'efecte cronotròpic pneumogàstric, ja que el màxim de relentiment coincideix amb la pujada de pressió, i l'efecte de tornada a la freqüència normal coincideix amb una baixa pressió, deguda a un efecte depressor.

13-V-1922. Gos 10 kgs. 88 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15":

23 abans.

22 durant la compressió directa dels pneumogàstrics.

23 després.

Efecte depressor lleuger.

25 abans.

20 durant la compressió dels globus oculars.

23 després.

Efecte depressor molt accentuat, que no correspon a l'efecte de ralentiment.

17-X-1922. Gos 11 kgs. 110 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

35 abans.

28 durant la compressió dels globus oculars.

32 després.

Equilibri de la pressió. Anul·lació de les ones vasomotrius, probablement per atur de la respiració.

52 abans.

48 durant la compressió directa dels pneumogàstrics.

52 després.

Les ones respiratòries es fan més accentuades.

Respiració artificial.

50 abans.

56 durant la compressió dels globus oculars.

57 després.

Durant la respiració artificial, la compressió dels globus oculars resta ineficaç. Es suspèn la respiració artificial.

36 abans.

36 durant la compressió dels globus oculars.

36 després.

Passat l'efecte accelerador que provoca l'apnea, el pneumogàstric resta inexcitable.

Secció del pneumogàstric al coll.

33 abans.

34 durant la compressió dels globus oculars.

32 després.

La pressió no és modificada.

32 abans.

32 durant.

32 després.

Abans de començar la respiració artificial veiem com ha començat una crisi de taquicàrdia, que s'accentua amb la respiració artificial.

Nosaltres, amb les reserves naturals, ens resistim a creure que aquesta acceleració sigui deguda a un efecte compensador, i admetem la possibilitat d'una acció química intermèdia provocada o casual, però coincidint amb un període posterior al de la compressió dels globus oculars.

20-X-1922. Gos 12 kgs. 120 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

33 abans.

20 durant la compressió dels globus oculars.

26 després.

La pressió és poc modificada.

28 abans.

28 durant la compressió directa dels pneumogàstics.

30 després.

Efecte sobre la pressió arterial a posteriori (puja).

Respiració artificial.

56 abans.

59 durant la compressió dels globus oculars.

59 després.

S'obre el tòrax. La pressió puja.

38 abans.

38 durant la compressió dels globus oculars.

36 després.

La pressió puja.

23-X-1922.

Pulsacions en 15".

31 abans.

25 durant la compressió dels globus oculars.

30 després.

La pressió no varia.

31 abans.

27 durant la compressió dels globus oculars.

33 després.

Equilibri circulatori.

24 abans.

19 durant la compressió dels globus oculars.

24 després.

Efecte depressor molt apreciable.

Respiració artificial i obertura del tòrax, seguida d'extirpació dels ganglis estel·lats.

Sense ganglis estel·lats, però continuant la respiració artificial.

Pulsacions en 15".

35 abans.

34 durant la compressió dels globus oculars.

34 després.

La pressió presenta una lleugera caiguda primer, i una pujada sense canvi cronotròpic apreciable.

Secció dels pneumogàstrics.

35 abans.

35 durant la compressió dels globus oculars.

35 després.

La pressió puja.

25-X-1922. Gos 11 kgs. 110 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

41 abans.

40 durant la compressió dels globus oculars.

40 després.

Lleugera pujada de pressió.

41 abans.

39 durant la compressió directa dels pneumogàstrics.

39 després.

Lleugera pujada de pressió.

Extirpació dels ganglis estel·lats.

30 abans.

29 durant la compressió dels globus oculars.

29 després.

La pressió puja.

28-X-1922. Gos 12 kgs. 125 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

45 abans.

45 durant la compressió dels globus oculars.

45 després.

Les modificacions de pressió d'aquest traçat són d'origen respiratori.

45 abans.

45 durant la compressió directa dels pneumogàstrics.

45 després.

La pressió resta igual.

52 abans.

45 durant la compressió dels globus oculars

50 després.

Lleugera baixa de pressió.

1-XI-1922. Gos 12 kgs. 120 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

41 abans.

39 durant la compressió dels globus oculars.

40 després.

Lleugera puja de pressió.

La respiració es ralenteix.

41 abans.

40 durant la compressió directa dels vagus.

41 després.

Res a la circulació. La respiració es ralenteix.

Respiració artificial.

42 abans de la compressió dels globus oculars.

42 durant la compressió dels globus oculars.

43 després.

Caiguda de la pressió, segurament deguda a l'apnea.

Extirpació de ganglis estel·lats.

27 abans.

27 durant la compressió dels globus oculars.

27 després.

Puja la pressió arterial.

Secció dels pneumogàstrics.

32 abans.

32 durant la compressió dels globus oculars.

31 després.

Lleugera pujada de la pressió.

3-XI-1922. Gos 11 kgs. 100 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

25 abans.

24 durant la compressió dels globus oculars.

23 després.

No passa res circulatori ni respiratori.

- 22 abans.
- 23 durant la compressió directa.
- 20 després.

Ralentiment després de la compressió. La respiració es detura uns quants segons, seguint després una taquipnea poc eficaç.

Extirpació dels ganglis estel·lats. Respiració artificial.

- 36 abans.
- 34 durant la compressió dels globus oculars.
- 32 després.

Lleugera caiguda de la pressió. Acceleració malgrat persistència dels pneumogàstrics, deguda probablement a la respiració artificial.

4-XI-1922. Gos 13 kgs. 125 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

- 45 abans.
- 25 durant la compressió dels globus oculars.
- 36 després.

Respiració artificial.

- 50 abans.
- 50 durant el reflex (compressió dels globus oculars).
- 50 després.

Vagotomia doble.

- 45 abans.
- 46 durant la compressió dels globus oculars.
- 46 després.

Pausa respiratòria. Lleugera pujada de pressió.

Extirpació dels ganglis estel·lats.

- 29 abans.
- 29 durant la compressió dels globus oculars.
- 29 després.

La pressió puja.

7-XI-1923. Gos 19 kgs. 190 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

43 abans.

19 durant la compressió dels globus oculars.

38 després.

Equilibri de la pressió, malgrat l'intens efecte cronotòpic. Atur de la respiració.

38 abans.

33 durant la compressió directa

38 després.

La respiració no és modificada.

Secció dels pneumogàstrics.

48 abans.

46 durant la compressió dels globus oculars.

46. després.

La respiració disminueix d'amplitud i de freqüència.

Extirpació dels ganglis estel·lats.

30 abans.

46 durant la compressió dels globus oculars.

31 després.

La pressió puja.

14-XI-1922. Gos 16 kgs. 170 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

35 abans.

24 durant la compressió dels globus oculars.

33 després.

Equilibri de la pressió. Respiració res.

33 abans.

30 compressió directa dels vagus.

33 després.

Equilibri de la pressió. Respiració res.

Seccionem el pneumogàstric esquerre per sobre del gangli plexiforme, produint-se acceleració.

50 abans.

9 durant la compressió dels globus oculars.

44 després.

Baixa la pressió. La respiració es detura.

Seccionem el pneumogàstric dret per sobre del gangli plexiforme.

50 abans.

51 durant la compressió dels globus oculars.

47 després.

La pressió puja.

13-XI-1922. Gos 17 kgs. 170 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

43 abans.

30 durant la compressió dels globus oculars.

50 després.

Equilibri de la pressió. La respiració es detura en procedir a la secció d'un pneumogàstric. L'animal mor.

13-XI-1922. Gat de 900 grs. cc. cloral morfina.

La compressió dels globus oculars produeix ralentiment de la respiració.

13-XI-1922. Gos de 18 kgs. 180 cc. de sol. cloralosa.

1. *Compressió dels globus oculars.* Pujada de la pressió sanguínia. La respiració augmenta d'amplitud.

2. *Compressió directa dels pneumogàstrics.* Lleugera pujada de la pressió. La respiració no es modifica.

3. *Compressió dels globus oculars.* Puja la pressió. La respiració disminueix d'amplitud.

16-XII-1922.

Pulsacions en 15".

51 abans.

30 durant la compressió dels globus oculars.

51 després.

Força baixa de pressió, segurament deguda a moments d'atur del cor en diàstole. La respiració no es modifica. Repetint tres vegades seguides el reflex trobem idèntica resposta.

Secció dels pneumogàstrics per damunt del gangli ple-xiforme.

60 abans.

60 durant la compressió dels globus oculars.

61 després.

Puja la pressió. La respiració disminueix d'amplitud.

14-XII-1922. Gos de 18 kgs. 180 cc. de sol. cloralosa.

Pulsacions en 15".

32 abans.

32 durant la compressió dels globus oculars.

33 després.

La pressió puja una mica. La respiració es detura.

19-XII-1922. Gos de 12 kgs. 160 cc. de sol. cloralosa.
Cilindre a poca velocitat.

1. Compressió directa dels pneumogàstrics. Puja la pressió.

2. Compressió dels globus oculars. Puja la pressió.
La respiració no varia.

I. MODIFICACIONS CARDÍAQUES. — L'efecte, podríem dir-ne clàssic, de la compressió dels globus oculars és un notable ralentiment dels batecs cardíacs, variable en la

seva intensitat, però que pot arribar fins a l'atur del cor. Aquesta variabilitat depèn de l'estat d'excitabilitat del centre bulbar del pneumogàstric, de la intensitat de l'excitant (dins de certs límits), i d'altres factors menys importants (anestèsia, temperatura, ventilació pulmonar, etcètera). Aquesta bradicàrdia és independent, quan és moderada, del descens de la pressió arterial, ja que moltes de les nostres experiències ho demostren; fet que en el gos, amb la seva inervació cardíaca íntegra, es pot explicar per la immediata i adequada regulació. En altres experiments hem observat el fenomen contrari, és a dir, una baixa notable de pressió sense alteració del cronotropisme.

En algunes observacions electrocardiogràfiques hem trobat també una disminució en la intensitat de la contracció cardíaca que es va posar de relleu per una alçària més petita dels accidents del complex.

Aixó podria explicar (ultra la interpretació vasomotora) la caiguda de pressió que observem en alguns casos sense modificacions de freqüència.

Es també molt possible, i ha estat observat per altres autors (Petzetakis, Mougeot, Gallavardin, etc.), que es trobin, consecutivament a la pràctica del reflex oculo cardíac, modificacions en la conductibilitat i excitabilitat cardíques; però nosaltres, fora d'un cas d'atur del cor observat en un nen (atur que va durar uns 3 segons) i molts casos d'arrítmia sinusal, no tenim gaire més experiència d'aquesta mena de trastorns, probablement perquè són molt menys freqüents que els cronotrópics. La compressió directa dels pneumogàstrics (en gossos) dóna lloc a semblants modificacions, però de molta menys intensitat. Quant al que passi en les persones sotmeses a la prova de Czermack, s'ha de comptar sempre amb els factors abans exposats.

Per esbrinar la via centrífuga cardíaca del reflex hem fet experiències practicant la secció dels pneumogàstrics al coll o per sobre del gangli plexiforme. Abans o després de la secció dels pneumogàstrics hem extirpat els ganglis estel·lats en cert nombre d'experiments, arribant d'aquesta manera a la desnervació completa del cor.

La secció dels pneumogàstrics al coll produeix acceleració cardíaca, palesant-se molt aquesta si la secció es fa per damunt dels ganglis plexiformes. En ambdós casos la compressió dels globus oculars consecutiva no té cap acció damunt del cor.

L'extirpació dels ganglis estel·lats, deixant intactes els pneumogàstrics, fa que l'efecte cronotròpic del reflex sigui molt més intens.

En el cor desnervat, com sospitàvem, la compressió dels globus oculars no té cap efecte, ço que ens va fer descartar qualsevol acció humoral intermèdia.

Si acceptéssim la teoria de Baxt, que les excitacions lleugeres de nervis sensitius actuarien paral·lelament sobre el vagus i el simpàtic, es podria admetre la de Petzetakis de la via doble pel reflex oculocardiàc; però, en les nostres observacions amb aquesta prova, no hem pogut observar més que efectes pneumogàstrics quan s'han posat de manifest; no observant efectes simpàtics ni en els casos que, havent respectat les vies simpàtiques, havíem seccionat les pneumogàstriques.

El que sí hem pogut observar és l'entrada en joc dels acceleradors en els casos d'inervació íntegra consecutivament a efectes vagals; però per a nosaltres té solament la importància d'un mecanisme de regulació circulatòria.

II. MODIFICACIONS RESPIRATÒRIES.—Es noció ja clàssica, des de Head, que l'estimulació de qualsevol nervi sensitiu provoca modificacions dels moviments respirato-

ris, essent aquestes més notables si el nervi estimulat és el pneumogàstric. Després de la secció dels pneumogàstrics les modificacions són menys intenses, però observables, ja que queden vies centrífugues per al reflex motor respiratori.

Hem vist casos d'atur dels moviments respiratoris en inspiració durant tota la durada de l'estímul; altres vegades l'atur solament es palesa durant una part del període d'estimulació; en altres ocasions es produeix un ralentiment en la freqüència i una disminució de l'amplitud dels moviments; i en un petit nombre de casos la respiració no es modifica. La importància d'aquestes modificacions depèn, dins de certs límits, de la intensitat de l'estímul.

Quan el gos objecte de l'experiència tenia els pneumogàstrics intactes, aquests fenòmens retardatius anaven seguits d'una lleugera taquipnea.

III. MODIFICACIONS VASOMOTRIUS. — Aquest efecte és el més constant que hem pogut observar, tant en la compressió dels globus oculars com en la compressió directa dels vagus; i ja Petzetakis la troba en les seves experiències. Es palesa amb la inervació cardíaca íntegra, però és molt més notable quan es troben seccionats els nervis del cor.

La pressió sanguínia puja, en la major part dels casos, durant la compressió dels globus oculars, malgrat que hi hagi efecte cronotròpic negatiu. Perquè es doni el cas de caiguda apreciable de la pressió, l'efecte cronotròpic negatiu ha d'ésser molt intens; però en aquests casos la pressió puja immediatament més amunt de la normal.

Ara bé: tenim d'anar molt amb compte en separar els efectes vasomotors, pròpiament dits, d'aquells efectes

vasomotors deguts a modificacions respiratòries i a modificacions cardíques.

L'atur dels moviments respiratoris, la successió d'una sèrie de moviments respiratoris més freqüents, són fenòmens que poden influir damunt dels centres vasomotors, donant lloc a modificacions vasomotrius. Per esbrinar això hem procedit a la pràctica del reflex amb el tòrax obert, trobant amb respiració artificial el reflex vasoconstrictor típic.

Amb la inervació cardíaca intacta, l'excitació del pneumogàstric per compressió dels globus oculars pot donar lloc a modificacions que alteren el repartiment de la sang, produint-se una reacció vasomotriu per regular aquest. En el cor desnervat aquest mecanisme regulador no es veu, però el reflex oculo vasomotor es manifesta, veient-se així la completa independència del dit reflex.

CONCLUSIONS. — En els gossos cloralosats, la compressió dels globus oculars i la compressió directa dels pneumogàstrics produeixen una excitació de centres bulbars que es manifesta per modificacions cardiovasculars i respiratòries. La compressió directa dels pneumogàstrics dóna lloc a modificacions menys importants que la compressió dels globus oculars.

L'excitació simultània de diversos centres bulbars produeix modificacions molt variables, però que es poden individualitzar per seccions nervioses i tècniques adequades.

La via centrífuga del reflex oculocardíac és, per a nosaltres, el pneumogàstric, intervenint els acceleradors per la regulació automàtica dels moviments del cor, però no havent pogut demostrar llur excitació directa.

L'efecte vasoconstrictor produït per la compressió dels

globus oculars és independent, i separable, com es desprèn de les nostres experiències, de les altres modificacions; però també es pot produir pels mecanismes de regulació de la pressió arterial pel cor i per les modificacions respiratòries.

La respiració és, generalment, més afectada per la compressió dels globus oculars que per estimulacions mecàniques d'altres nervis sensitius.

Institut de Fisiologia. Facultat de Medicina. Barcelona.

vege. R. Guimard de Navarra

R. Guimard

Sec 14 Rgn
140 cc aol de cloridre a 9.1%

A. Puighe

comp glob oculars

Temps a vege

Fig. 1
7-XI-1922

Fig. 1. — La compressió dels globus oculars produeix atur de la respiració, disminució de la freqüència cardíaca i una lleugera baixa en la pressió arterial.

(7-XI-1922.)

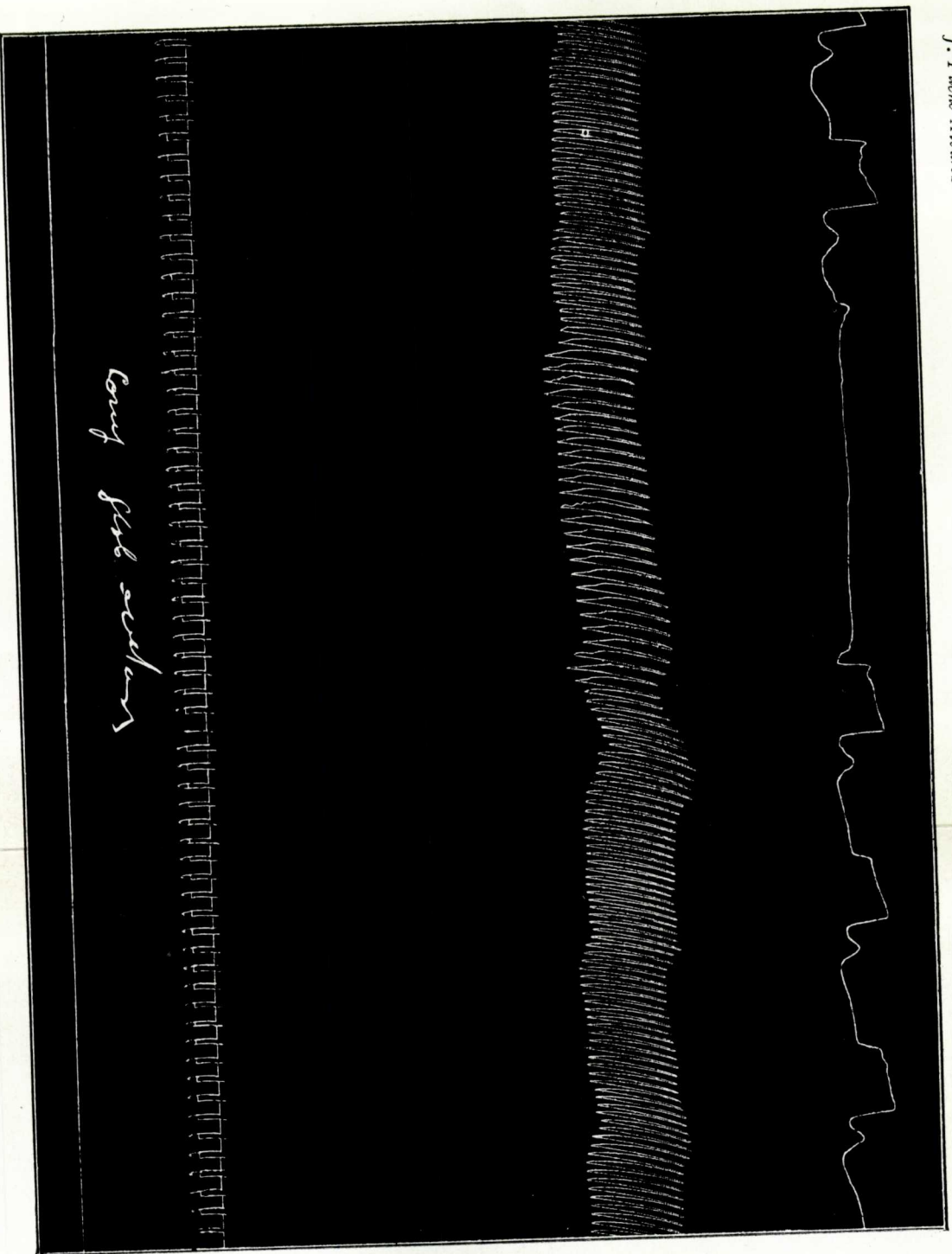


Fig. 2.—La compressió dels globus oculars produeix atur de la respiració, i disminució de la freqüència cardíaca, però la pressió arterial no es modifica.
(Temps en segons.)

(13-XI-1922.)

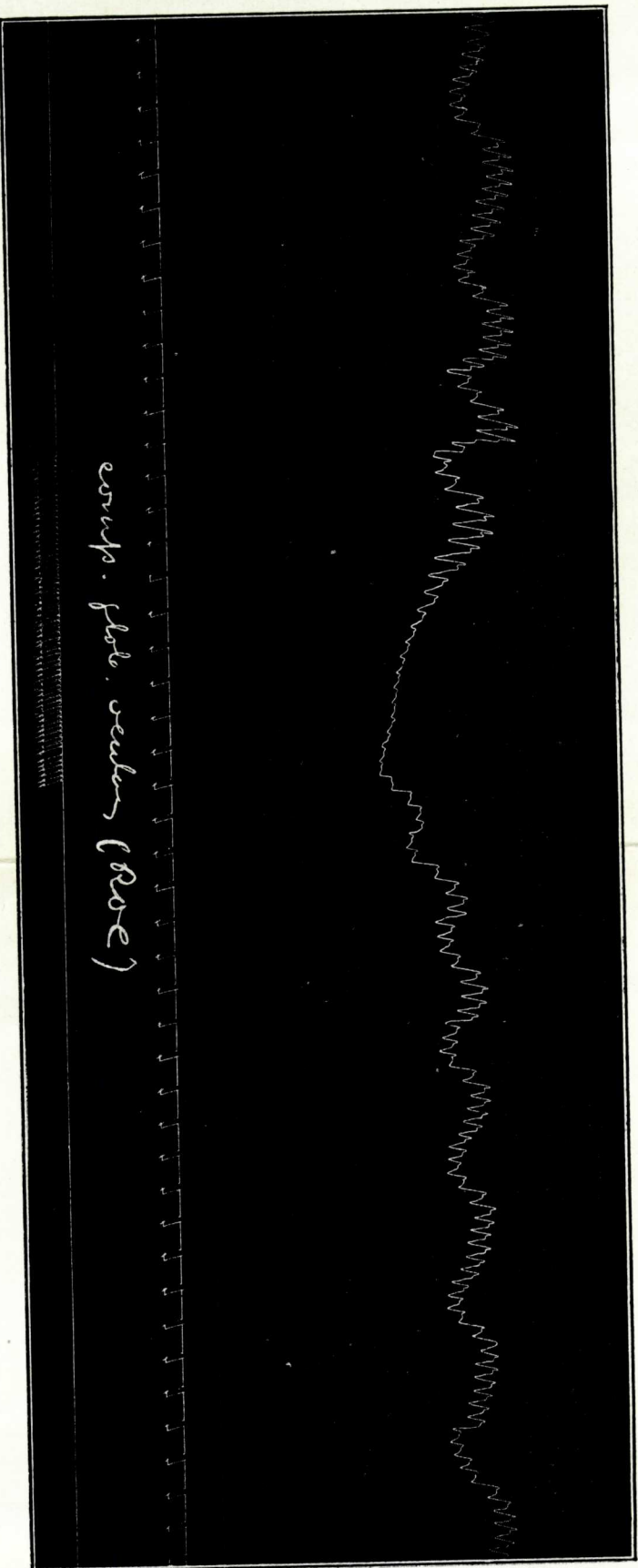


Fig. 3. — La compressió ocular dona lloc a un descens de la pressió arterial, sense modificació de la freqüència cardíaca. (Temps en segons.)

(13-V-1922.)

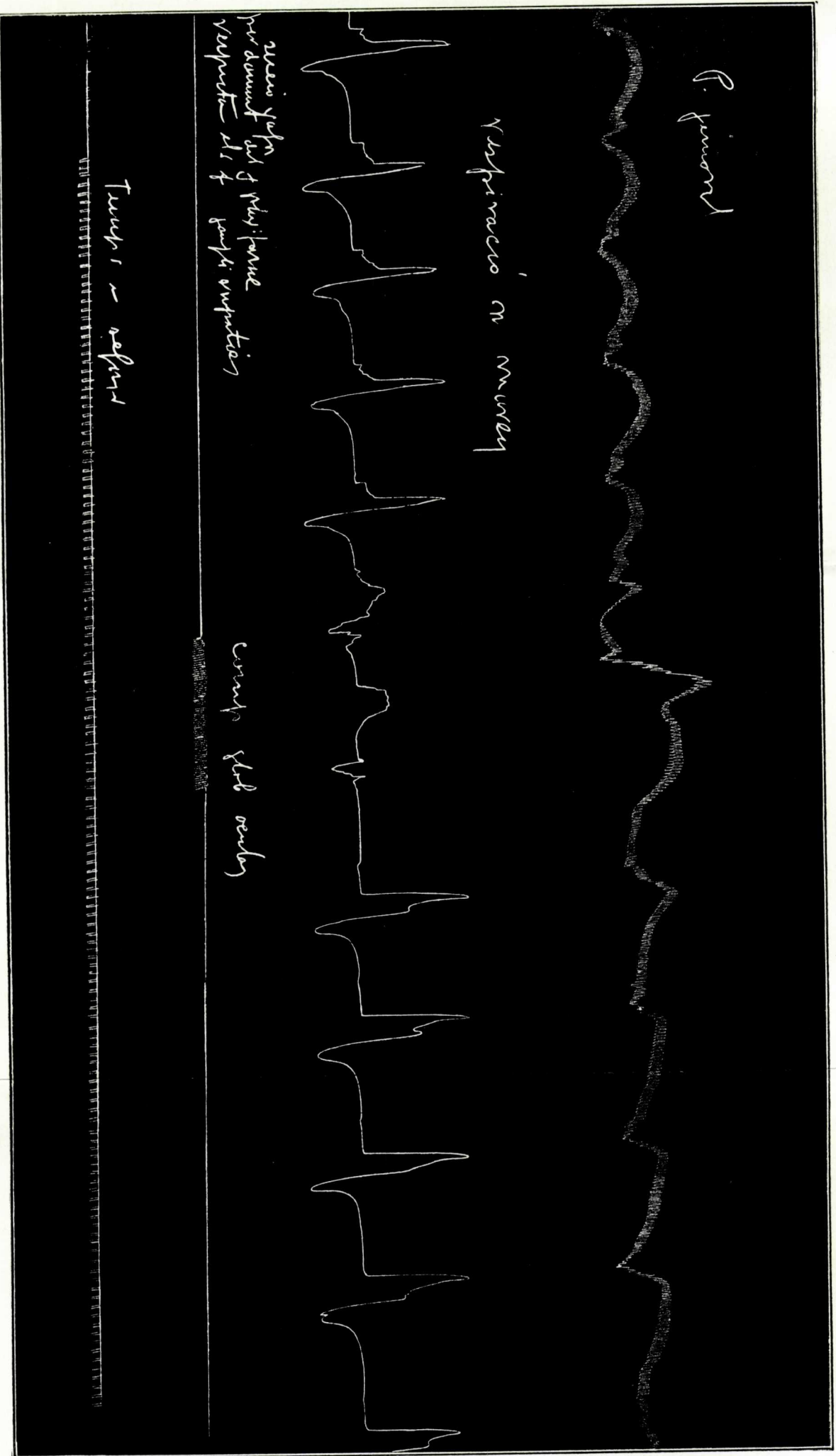


Fig. 5. — Després de la secció dels pneumogàstrics per damunt del gangli plexiforme, la compressió dels globus oculars produeix augment de la pressió arterial, sense modificació de la freqüència cardíaca i disminució de l'amplitud dels moviments respiratoris.
(16-XII.1922-)

Rensio femoral



Rensio nervo



comp. f. oculum

comp. f. oculum

comp. f. oculum

comp. f. oculum

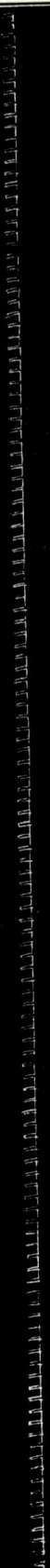
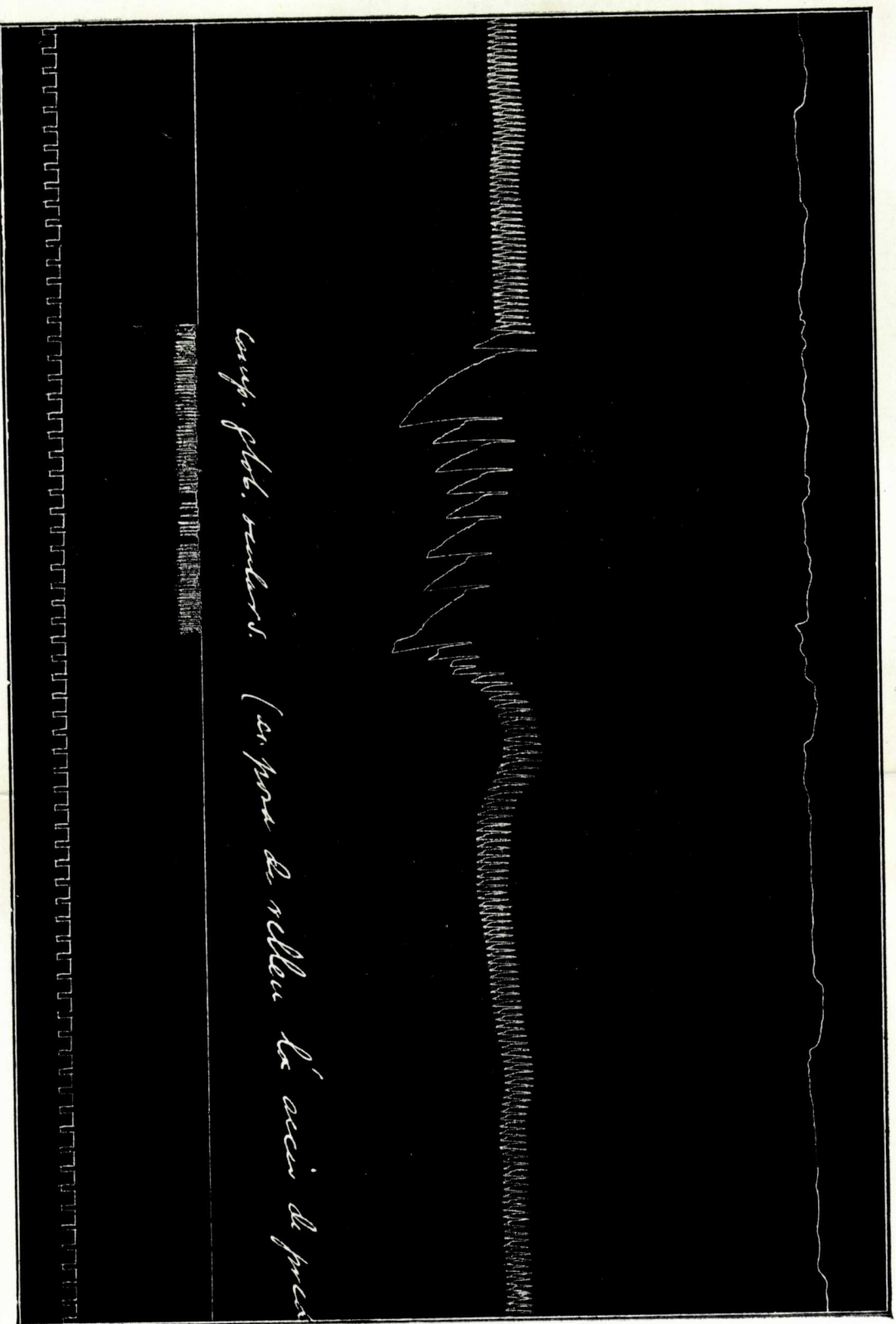


Fig. 6. — Compresió ocular després de la secció dels ganglis estel-
lats; efectes cardio-depressors més manifestos.
(Temps en segons.)

(12-XII-1922.)



comp. páb. rularis. (a part de rdeu la acci de pres

Fig. 7. — La compressió ocular produeix ralentiment considerable del cor, amb un descens lleuger de pressió, seguit d'un augment de la mateixa, de poca intensitat i durada.

(14-XI-1922.)

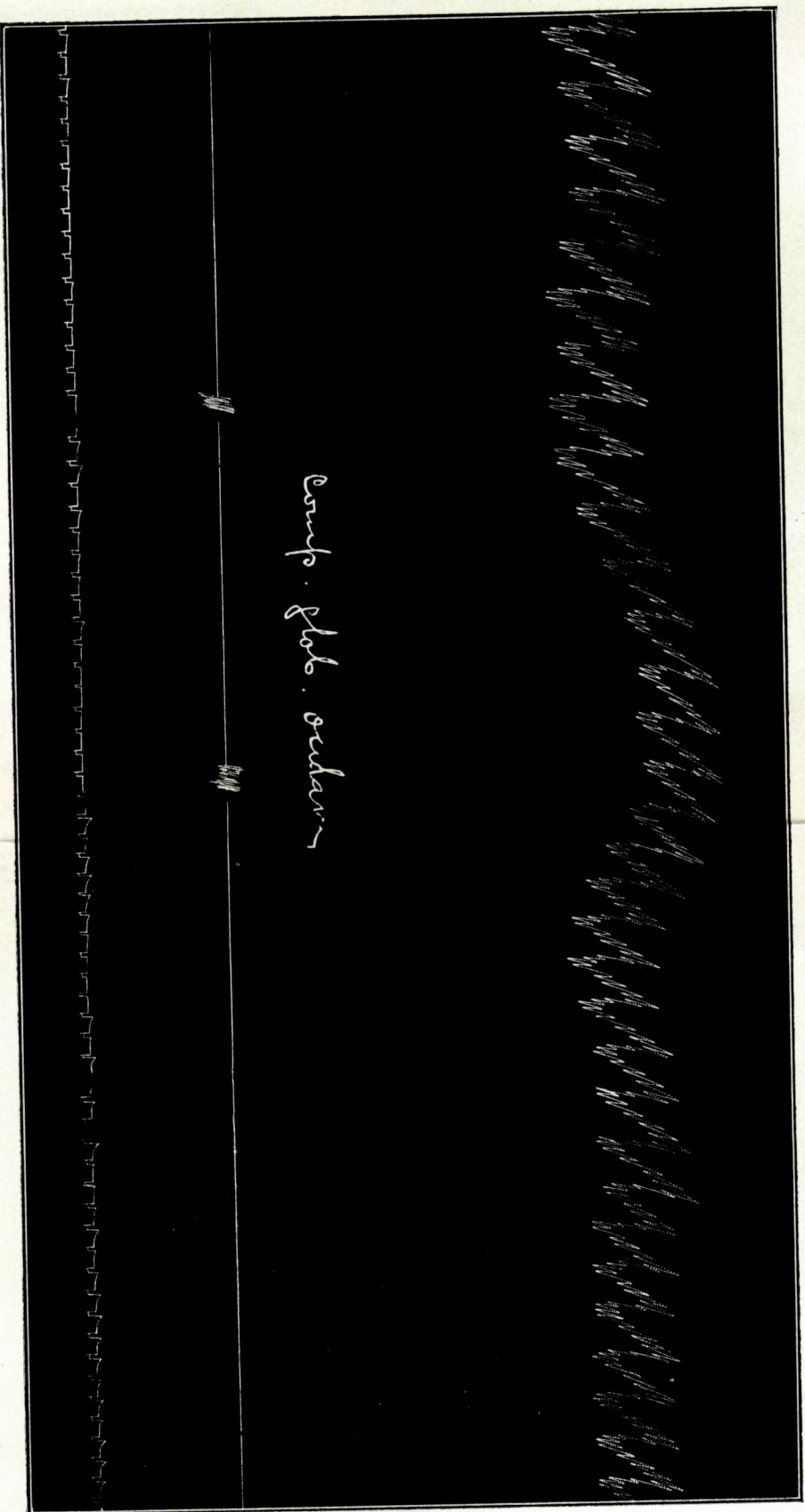


Fig. 8. — Gos amb respiració artificial i tòrax obert; la compressió dels globus oculars produeix un augment de la pressió arterial. (Temps en segons.) (4-XI-1922.)

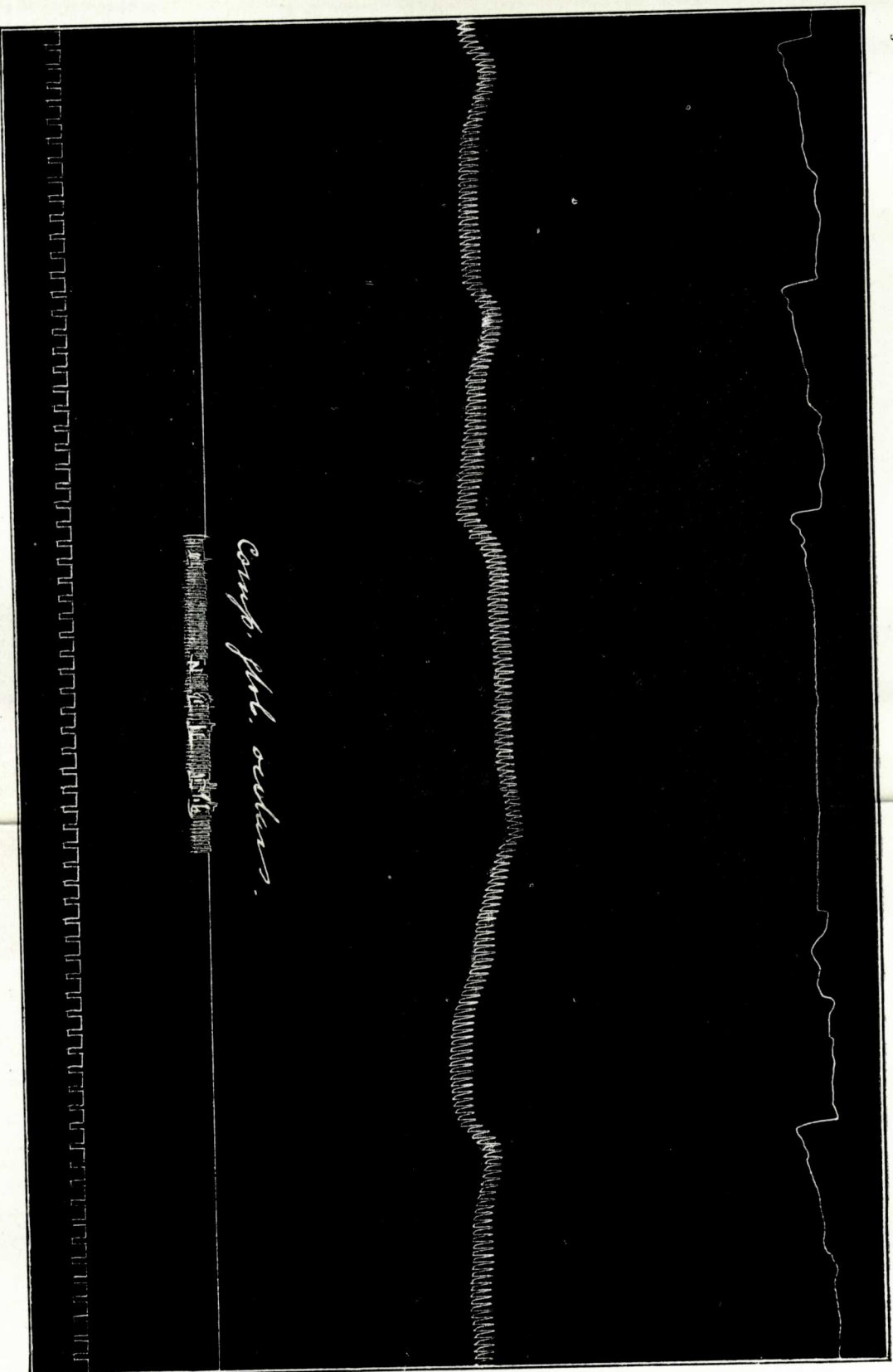


Fig. 9. — Modificació de la pressió arterial, per la compressió dels globus oculars, deguda a la modificació respiratòria concomitant. (Temps en segons.)

(14-XI-1922.)

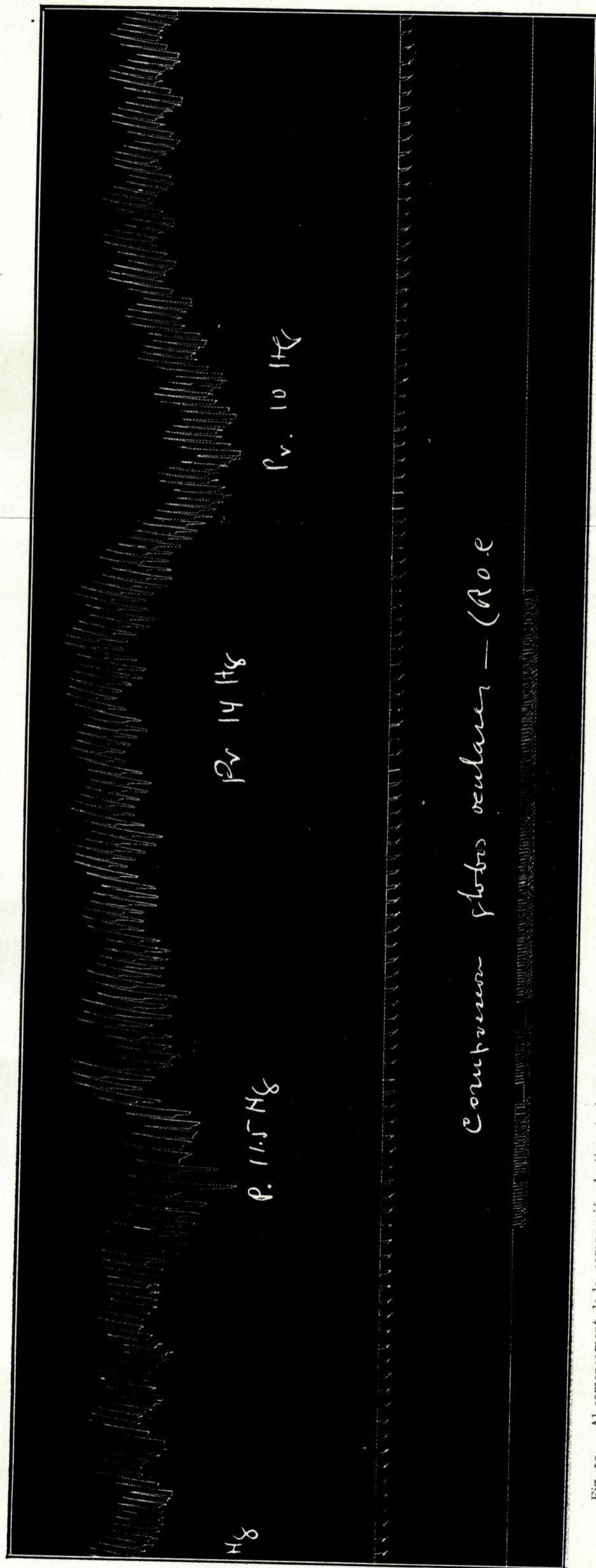


Fig. 10. — Al començament de la compressió ralentiament, de poca durada, que va seguit d'una pujada en la pressió arterial, i d'una depressió en acabar la prova. Dissociació d'efectes vasomotors i efectes cardiodepressors.
(Temps en segons.)
(25-IV-1922.)