

INFLUENCE DU LARYNX SUR LES MOUVEMENTS RESPIRATOIRES ET SUR LA CIRCULATION SANGUINE.

Doct. A. BRONZINI

(Institut de Physiologie de la R. Université de Pisa,
dirigé par le prof. V. ADUCCO).

RÉSUMÉ DE L'A.

(Avec 4 planches)

I. INFLUENCE RÉFLEXE SUR LES MOUVEMENTS RESPIRATOIRES (*).

Le larynx a été considéré jusqu'ici comme un organe respiratoire non passif comme la trachée, mais capable d'agir sur le mouvement de l'air respiratoire, moyennant une action purement mécanique, comme le serait celle d'un tube intercalaire qui s'élargirait dans l'inspiration et se rétrécirait dans l'expiration. Mais des recherches que j'ai engagées montrent que *l'importance de cet organe dans la fonction respiratoire est bien plus complexe et importante qu'on ne l'a cru jusqu'à nos jours.*

Dans les recherches dont je vais parler j'eus à observer que si, en excisant dans un chien la trachée, on écarte de la respiration les voies aériennes antérieures, à partir du larynx, et que l'on laisse l'animal librement respirer par le moignon trachéal, la respiration se fait plus fréquente, ainsi que le montre la fig. 1 de la Pl. I (en A l'on passe de la respiration normale à la respiration trachéale), pour reprendre son rythme normal dès que l'air parcourt de nouveau ses voies normales.

J'ai fait nombre de fois cette observation et j'eus à me convaincre que le phénomène n'était pas purement accidentel. On aurait pu penser qu'il dépendait d'une condition purement mécanique, due à l'exclusion de la partie la plus restreinte des voies aériennes; mais d'ultérieures recherches m'ont fait exclure cette hypothèse et m'ont engagé à retenir que, dans le passage de la respiration normale à la trachéale, une modification se détermine dans le mécanisme nerveux qui préside à la régulation des actes respiratoires, à la suite de l'exclusion du larynx et des autres voies antérieures.

(*) *Processi Verbali della Società Toscana di Scienze Naturali.* - Vol. XXXVIII, Pisa, 1929 (VII), p. 63-70.

Parmi les différentes hypothèses qui se présentaient pour expliquer le phénomène de la modification respiratoire successive à l'exclusion des voies aériennes antérieures à partir du larynx, il m'a paru que deux étaient dignes de considération: l'une que le phénomène pouvait tenir au fait qu'une action du courant d'air respiré sur les voies aériennes précédant la trachée et qui, par voie réflexe ou autrement, agissait sur la respiration, venait à manquer; l'autre au défaut de toute action physique ou chimique des voies aériennes antérieures à la trachée, sur l'air respiré.

J'ai cru qu'il serait opportun de diriger d'abord mon attention sur la première hypothèse. C'est pourquoi *j'ai pris à étudier quels effets causent des courants d'air, qui passent à travers les voies aériennes antérieures que j'ai écartées, pendant que le chien respire par la trachée.*

J'ai réséqué à des chiens en narcose (j'avais employé, suivant les cas, chloralose, mélanges d'éther, alcool et chloroforme, morphine et hydrate de chloral) la trachée tout près du larynx.

Quand l'animal respirait par la trachée et la respiration en était plus fréquente, je faisais alternativement passer — me servant d'un dispositif que je me passe de décrire — à travers le larynx et les autres voies aériennes antérieures, un courant d'air ambiant pendant l'inspiration et un courant d'air à 37° et saturé de vapeur d'eau durant l'expiration, pour voir s'il me serait possible de produire quelque modification dans le rythme respiratoire, que la respiration trachéale avait déjà rendu plus fréquent.

Cette méthode était pourtant trop compliquée; et pour simplifier et pour mieux rapprocher les conditions d'expérience aux conditions physiologiques, je modifiai mon expérience de la façon suivante. A un chien auquel j'avais réséqué la trachée à la hauteur du 2^{ème} anneau j'insérai, à son bout laryngé, un tube de gomme long de 30 cm. environ et du même diamètre de la trachée.

Durant la respiration trachéale de l'animal je prenais le bout libre du tube entre mes lèvres et j'y respirais à travers, autant que possible d'une façon égale et synchrone à la respiration de l'animal. Le larynx et les autres voies antérieures de l'animal étaient donc traversés de courants d'air qui avaient, à peu près, les mêmes caractères physiques et chimiques de l'air inspiré et expiré par le chien.

Comme dans les animaux endormis je n'ai obtenu que de légères et inconstantes modifications de la respiration, j'ai eu recours à des animaux non narcotisés; et partant ces recherches ont été fort labo-

rieuses, à cause de la difficulté de trouver des animaux qui demeurent tranquilles durant l'expérience; ce qui est absolument nécessaire.

Dans ces animaux j'ai presque toujours constaté des modifications évidentes de la respiration. Celle-ci, aussitôt que commençait la respiration laryngée, que j'appellerai artificielle, se faisait plus rare et plus profonde.

Pour étudier en détail ces modifications respiratoires, j'ai pensé qu'il serait opportun d'enregistrer contemporanément les mouvements du thorax, de l'abdomen et les excursions du diaphragme, et, en même temps, la pression de mon air respiré, prise aussitôt au-dessous du larynx du chien. Pour les mouvements du thorax et de l'abdomen j'ai employé le pneumographe de MAREY. Pour la pression de mon air respiré, un manomètre à *Hg*, qui communiquait avec le tube à travers lequel je respirais, aussitôt avant le larynx du chien. Pour les mouvements du diaphragme je me suis servi d'un tympan à bouton, appliqué sur la ligne médiane de l'abdomen, aussitôt au-dessous du diaphragme. Tandis donc que le pneumogramme du thorax et celui de l'abdomen résultent négatifs, celui pris par le tympan à bouton est positif; de même qu'est positive la graphique qui enregistre la pression de mon air respiré.

Dans la fig. 2 (Pl. I), la 1^{ère} ligne donne le tracé de la respiration du thorax, la 2^{ème} celle de l'abdomen, la 3^{ème} la pression de mon air respiré, la 4^{ème} le tracé obtenu par le tympan appliqué sur l'abdomen. Il est évident que, dès que je commence à respirer à travers le larynx et les autres voies aériennes de l'animal, la respiration du chien dans les 3 pneumogrammes se fait aussitôt plus lente et plus rare. Pour ce qui a trait à la fréquence, elle atteint, en moyenne, 5 actes par minute, tandis qu'avant et après la moyenne est de 12. Quant à la vitesse, les actes respiratoires acquièrent une durée de 13'' environ, tandis que la durée était d'abord de 4'' environ.

La plus grande durée de l'acte respiratoire dépend surtout de l'inspiration. On voit aussi clairement que la respiration devient plus profonde.

En outre les points de repère nous montrent que, avant, durant et après le passage de l'air à travers le larynx de l'animal, les rapports de temps entre les mouvements de l'abdomen, du thorax et du diaphragme ne se modifient pas du tout.

Remarquons que pour obtenir des résultats si évidents, il faut avoir soin de respirer à travers le larynx et les autres voies aériennes anté-

rieures de l'animal d'une façon synchrone à la respiration de celui-ci. Si l'inspiration s'accomplit tandis que le chien expire ou vice-versa, ou, pis encore, si l'on respire désordonnément, le plus souvent le chien s'agite, on a des contractions et des spasmes prolongés de la glotte comme si l'animal avait des sensations molestes.

Il résulte donc que, en faisant respirer l'animal par le moignon trachéal, la respiration se fait plus fréquente, pour reprendre son rythme normal lorsque l'air reprend à parcourir toutes ses voies. Il résulte aussi que, lorsque l'animal respire par la trachée, le passage de l'air inspiré et expiré à travers les voies aériennes antérieures, exclues de la respiration, détermine un évident ralentissement des mouvements respiratoires. Tout cela fait penser que le passage de l'air respiré à travers les voies aériennes antérieures, à partir du larynx, fait jouer une particulière sensibilité de la muqueuse en suscitant, par voie réflexe, une diminution de fréquence et une augmentation d'ampleur de la respiration.

Il fallait donc établir à quel trait des voies aériennes antérieures, à partir du larynx, on doit attribuer la production de ce phénomène.

Par une incision transversale, j'ai amplement ouvert le pharynx, entre le cartilage thyroïde et l'os hyoïde et je l'ai complètement obstrué par une éponge, de façon que l'air que je respirais n'eût à traverser que le larynx. En faisant cela j'ai tout de même observé le phénomène, ainsi que le montrent les tracés de la fig. 3 (Pl. I).

Dans la ligne supérieure on a le pneumogramme du thorax, dans la 2^{de}, au moyen d'un signal électromagnétique, les moments (E) où j'expirais à travers le larynx du chien; les traits intermédiaires (I) correspondent à mon inspiration.

Les mêmes résultats m'ont donné les expériences sur les lapins. La fig. 4 (Pl. I), obtenue dans un lapin de Kg. 2,800, démontre le fort ralentissement de la respiration que l'on obtient en ces animaux, tandis qu'ils respirent par la trachée, si l'on respire à travers leur larynx comme on fait entre A et B.

Il paraît donc que le phénomène tient surtout à la sensibilité du larynx. Pour m'en persuader, j'ai étudié ce qui se passait dans le larynx rendu insensible. C'est pourquoi j'ai cocaïnisé la muqueuse du larynx, par une sol. aqueuse à 15%, et j'ai répété la recherche. Ainsi que le montre la fig. 5 (Pl. I), aucune modification de la respiration trachéale n'eut à se vérifier pendant le passage de l'air à travers le larynx (en correspondance des cinq points indiqués dans la ligne 2).

Mais si, tandis que le larynx est coërcé, on n'observe pas le pharynx, en y laissant passer l'air ainsi que dans le nez, l'on remarque, d'une façon plus inconstante et moins évidente, le phénomène habituel du ralentissement de la respiration.

C'est pourquoi les voies qui précèdent le larynx peuvent aussi, bien qu'en moindre degré, jouer leur rôle dans la production du phénomène. En effet, si outre le tube que l'on insère au moignon laryngé de la trachée, on en introduit un autre dans l'hypopharynx à travers la brèche ouverte entre la thyroïde et l'os hyoïde, et que l'on arrange les choses de façon que l'expérimentateur puisse librement respirer ou à travers le seul larynx, ou à travers le pharynx et le nez du chien (1), les modifications de la resp. sont bien plus évidentes (fig. 6, Pl. I) lorsqu'il traverse le larynx (b-b') que lorsqu'il traverse le moignon laryngé a, dans la production du réflexe, une importance bien supérieure à celle du nez et du pharynx ensemble.

Ces observations prouvent que toute la muqueuse des voies aériennes antérieures peut avoir une particulière sensibilité qui, normalement excitée par l'air respiré, détermine, par voie réflexe, une diminution de fréquence du rythme respiratoire, et que c'est surtout la muqueuse laryngée qui est donnée de cette sensibilité.

Pour rechercher les voies à travers lesquelles ce réflexe laryngé s'accomplit, j'ai coupé les nerfs laryngés inférieurs. Mais cette opération n'a pas eu d'influence sur le phénomène. Au contraire, l'excitation des laryngés supérieurs abolit le phénomène lorsque, sous-entendu, l'air que je respire ne traverse que le larynx de l'animal. L'excision d'un nerf vague ne modifie pas d'une façon sensible le phénomène qui, au contraire, est toujours complètement abolie par l'excision bilatérale de ce nerf, lors même que l'excision a été faite au-dessous du larynx, peu avant que le nerf pénétre dans le thorax. Cela démontre que les voies centripètes de ce réflexe laryngé ont leur siège dans le nerf laryngé supérieur; les voies centripètes probablement dans les vagues; mais sur cela d'autres recherches s'imposent. Ces recherches prouvent avec évidence que l'air respiré, en traversant le larynx, fait jouer une particulière sensibilité de la muqueuse, en dé-

(1) Je n'ai pas, jusqu'à présent, recherché quelle était la contribution du nez et celle du pharynx dans la production du phénomène. Cette recherche pourra être faite.

la respiration de celui-ci. Si l'expiré ou vice-versa, ou, le plus souvent le chien, les prolongés de la glotte

olastes.
er l'animal par le moignon
ente, pour reprendre son vi-
tr toutes ses voies. Il résulte
trachée, le passage de l'air
mones antérieures, exclues de
missement des mouvements
passage de l'air respiré à
partir du larynx, fait jouer
en suscitait, par voie ré-
augmentation d'amplitude

voies aériennes antérieures,
duction de ce phénomène.
plemment ouvert le pharynx,
et je l'ai complètement ob-
ue je respirais n'eût à tra-
ut de même observé le phé-
la fig. 3 (Pl. I).
mogramme du thorax, dans
étique, les moments (B) où
es traits intermédiaires (I)

expériences sur les lapins.
Kg. 2,800, démontre le fort
bient en ces animaux, tan-
respire à travers leur larynx
surtout à la sensibilité du
ce qui se passait dans le la-
i coërcé la muqueuse du
répète la recherche. Ainsi
ification de la respiration
assage de l'air à travers le
indiqués dans la ligne 2).

terminant, par voie réflexe, une diminution de fréquence et une augmentation d'ampleur de la respiration. Les deux muqueuses, pharyngée et nasale, possèdent à leur tour cette sensibilité, mais en degré fort moins élevé.

II. INFLUENCE MÉCANIQUE (*) ET NERVEUSE (**) DU LARYNX SUR LA GENÈSE DES OSCILLATIONS QU'ON APPELLE RESPIRATOIRES DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

Il y a des oscillations de la pression artérielle qu'on appelle respiratoires, car elles sont presque synchrones aux phases de la respiration. Tandis qu'en quelques animaux (chiens, porcs) la pression artérielle augmente dans l'inspiration et baisse dans l'expiration, en d'autres (veau, chèvre, cheval, cobaye), le contraire a lieu.

Dans le même animal les effets de la resp. sur la pression art. peuvent varier à mesure qu'elle varie; si la resp. est fréquente et fort superficielle, les oscillations de la pression art. s'atténuent jusqu'à disparaître: tandis que, lorsque la resp. est profonde et non fréquente, les oscillations sont très évidentes.

EINBRODT (1) trouva que, lorsque la resp. devient rare et profonde, il existe une nette interférence entre la variation de la pression art. et la pression intra-thoracique: dans chaque phase de la resp. l'on a une diminution et une augmentation de la pression art. et précisément dans le 2^{ème} temps de l'expiration et dans le 1^{er} de l'inspiration elle baisse, pour monter dans les périodes successives de l'acte respiratoires.

Voici comment l'A. explique ce phénomène: la pression art. baisse parce que dans le 2^{ème} temps de l'expiration on a un empêchement à la réplétion diastolique du cœur, et successivement une moindre évacuation systolique; dans le 2^{ème} temps de l'inspiration on a un plus grand afflux de sang veineux au cœur, pour conséquence une systole capable de soulever la pression art. qui atteint son maximum dans le 1^{er} temps de l'expiration.

(*) *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali* - Memorie, Vol. XL., p. 32-41.

(**) *Processi Verbali della Società Toscana di Scienze Naturali* - Vol. XXXVIII p. 79-87, 1929.

(1) *Sitz. Ber. d. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl.*, XL, 361, 1860 et *Untersuchungen zur Naturlehre*, VII, p. 265-320, 1860.

TIGERSTEDT (2) sur de la pression art. est dans l'inspiration. Cet. démontra que, si l'on avec l'externe les osc pour remonter lorsque variations de la press une variation en sens grande.

LUCIANI (3) croit que l'activité exagérée des pression des capillaires tandis que MAREY (4) diaphragme en ce sion abdominale et la l'opinion de MAREY se excisés, les oscillations LUCIANI paraît s'oppo ouvert. Pourtant, si 10 mm. de Hg, on voit

FUNKE et LATSCHE pression art. tient au capillaires pulmonaires produit au cœur grand l'expiration. Ces AA. rax ouvert, des oscill spir. artificielle; mais ments de la resp. la pression art. dispar

De JAGER (5) aussi les phases respiratoire

(1) *Die Physiologie d*

(2) *Journ. of Physiol*

(3) *Fisiologia dell'Uo*

(4) Cité par Luciani.

(5) *Journ. of Physiol*

(6) *Arch. f. d. ges. P*

(7) *Journ. of Physiol*

TIGERSTEDT (1) suppose que la cause principale des oscillations de la pression art. est le plus grand afflux de sang au cœur droit dans l'inspiration. Cet A. s'appuie sur une recherche de LEWIS (2) qui démontra que, si l'on met en communication la cavité du péricarde avec l'externe les oscillations respiratoires de la pression diminuent, pour remonter lorsque la communication est interrompue, et que des variations de la pression intra-péricardique d'1 mm. d'Hg produisent une variation en sens opposé de la pression art. environ 8 fois plus grande.

LUCIANI (3) croit que chez les chiens la cause principale est due à l'activité exagérée des muscles expiratoires abdominaux par compression des capillaires de l'abdomen, avec obstacle de la pression art., tandis que MAREY (4) attribue de l'importance aux mouvements du diaphragme en ce qu'ils font varier d'une façon antagoniste la pression abdominale et la pression thoracique. Mais, tandis que contre l'opinion de MAREY se dresse le fait que, si les nerfs phréniques sont excisés, les oscillations resp. de la pression art. demeurent, à celle de LUCIANI paraît s'opposer le fait qu'elles persistent aussi à l'abdomen ouvert. Pourtant, si l'on exerce des pressions rythmiques d'au moins 10 mm. de Hg, on voit s'altérer les variations susdites (LEWIS (5)).

FUNKKE et LATSCHEMBERG (6) pensent que l'augmentation de la pression art. tient au tiraillement que l'inspiration produit dans les capillaires pulmonaires, par quoi un plus grand afflux de sang se produit au cœur gauche, tandis que l'opposé arrive, paraît-il, dans l'expiration. Ces AA. ont pu constater en des lapins curarisés, à thorax ouvert, des oscillations de la pression art. en rapport avec la respiration artificielle; mais — suivant LUCIANI — il faut que les mouvements de la respiration soient bien profonds, sans quoi les oscillations de la pression art. disparaissent.

De JAGER (7) aussi attache de l'importance à l'influence qu'ont les phases respiratoires sur la capacité des capillaires pulmonaires.

- (1) Die Physiologie des Kreislaufes, Vol. IV, p. 42, 1923.
- (2) Journ. of Physiol., XXXVII, pag. 225, 1908.
- (3) Fisiologia dell' Uomo, Vol. I, p. 457, 1920.
- (4) Cité par Luciani, loco citato, p. 455.
- (5) Journ. of Physiol., XXXVII, p. 240, 1918.
- (6) Arch. f. d. ges. Physiol., XV, p. 422.
- (7) Journ. of Physiol., VII, p. 162, 1886.

de fréquence et une augmen-
tation des mouvements, pharyngée et
trachéale, mais en degré fort moins

ETSE (**) DU LARYNX SUR LA

RESPIRATOIRES DE LA PRES-

tielle qu'on appelle respira-

s aux phases de la respira-

tiens, porcs) la pression arté-

se dans l'expiration, en d'au-

trative à lieu.

resp. sur la pression art. peu-

resp. est fréquente et fort

tion art. s'atténue jusqu'à

est profonde et non fré-

tes.

resp. devient rare et pro-

re la variation de la pression

chaque phase de la respiration

tion de la pression art. et pré-

tion et dans le 1^{er} de l'inspi-

periodes successives de l'acte

phénomène: la pression art.

l'expiration on a un empê-

cœur, et successivement une

2^{ème} temps de l'inspiration

meux au cœur, pour consé-

la pression art. qui atteint

piration.

Naturali - Memorie, Vol. XL.,

Vol. di Scienze Naturali - Vol.

Naturali. Kl., XL, 361, 1860 et Un-

, 1860.

La fig. 7 (Pl. I) nous montre nettement qu'au moment (A) où l'air respire cesse de passer par le larynx les oscillations resp. se réduisent à leur plus simple expression et que le maximum de pression diminue.

Dans la fig. 8 (Pl. II) on a le passage inverse, c'est à dire de la resp. purement trachéale à la resp. normale (A). On voit nettement et presque instantanément réapparaître les oscillations resp. de la pression artérielle.

Les observations faites sur ces graphiques représentent deux exem-

ples parmi les nombreux, et ont trait à des expériences poursuivies sur des animaux éveillé. Elles m'ont amené à penser que l'intégrité du tube laryngo-trachéal peut jouer son rôle dans la production des oscillations respiratoires. Cette hypothèse n'avait pas encore été avancée pour expliquer la genèse, toutefois incertaine, de ces oscillations: c'est pourquoi j'ai cru qu'il serait opportun d'engager la dessus une série d'expériences. En un premier temps j'ai voulu m'assurer que le phénomène ne dépendait pas de variations de fréquence de la resp. dues au fait que le trait nez-bouche-pharynx-larynx avait été écarté de la voie respiratoire. On sait, en effet — ainsi que je disais tout à l'heure — que les oscillations disparaissent lorsque la resp. se fait plus fréquente et plus superflue. J'ai vu moi-même plusieurs fois se vérifier, en même temps qu'une augmentation de la fréquence de la resp., la disparition presque complète des oscillations de la pression art. (fig. 9 Pl. II), lorsque l'animal passait de la resp. normale à la resp. par le moignon trachéal. Mais j'ai eu à remarquer la disparition ou la diminution de oscillations resp. de la pression art. en ces cas même où l'augmentation de fréquence de la resp. faisait défaut.

C'est ainsi que, tandis que la fig. 9 correspond à un chien où la fréquence respiratoire avait augmenté après le passage de la resp. normale à la trachéale, et où l'on aurait pu attribuer à cette augmentation la modification des oscillations resp. de la pression, la fig 10 (Pl. II), montre nettement que l'on n'a aucune modification de la fréquence de la respiration: pourtant les oscillations resp. diminuent de beaucoup durant la resp. trachéale, pour paraître aussitôt avec plus d'évidence dans la resp. normale, qui correspond au trait A-B. J'ai voulu aussi éliminer ces déplacements du tube laryngo-trachéal que l'on devait exécuter pour éloigner et rapprocher les moignons trachéaux de façon à laisser l'animal, durant la recherche, aussi tranquille que possible, et pour ne pas faire de manœuvres qui pussent, par hasard, influencer sur la pression artérielle.

res coupés, a obtenu, par des tions de la pression art. qui tate dans la resp. normale. difficile de pouvoir accepter nt même écarter de la circu onaire, on n'a pas de modifi es causes influent sans doute pression. Durant les phases aux (chien et porc), des varia laquelle augmente dans l'ins- fortiori la pression art. doit et à diminuer dans l'expira- uence du cœur cessent à va- oscillations de la pression art. ces variations de fréquence ent être considérées comme la m art., mais rien que sous l'as- complissement.

Dans ce but j'ai réuni les deux moignons trachéaux par les deux bouts placés sur la même ligne d'un tube de gomme en T du même calibre que la trachée de l'animal, de façon que le 3^{ème} bout du tube eût à communiquer avec l'extérieur.

Avec de communes pinces de chirurgien, je comprimais jusqu'à occlusion, tantôt le bout du tube qui communiquait avec l'extérieur, tantôt le bout uni au moignon laryngé de la trachée, de façon qu'à tout moment l'on pût faire varier la direction de l'air respiratoire, en la faisant passer ou non à travers le larynx et les autres voies aériennes céphaliques. Ce qui pouvait donc se passer sans que les organes de l'animal eussent à subir le même déplacement. De cette façon aussi le phénomène s'est accompli.

A ce point il fallait établir à quelle partie des voies aériennes qui précèdent la trachée il fallait attribuer une influence sur les oscillations resp. de la pression artérielle.

J'ai constaté que, lorsque je faisais passer l'animal de la resp. nasale à la buccale, ou vice-versa, ces modifications de la pression art. ne se manifestaient pas: c'est pourquoi je pense que ni le nez, ni la bouche, ni le pharynx n'y influent; et que, par conséquent, les modifications doivent relever du larynx.

Comment le larynx peut-il participer à la genèse des ces oscillations?

Ce que l'on est porté à supposer tout d'abord c'est que cela tient à un fait purement mécanique. En effet le larynx représente avec la glotte la partie la plus rétrécie des voies aériennes, et partant, malgré les dimensions de la glotte respiratoire, elle présente la plus grande résistance au courant d'air respiré: par conséquent, une influence incontestable sur la pression endo-pulmonaire. Cette influence devrait — à mon sens — être avancée aussi par ceux qui soutiennent les différentes explications que l'on a données du phénomène des oscillations resp. de la pression.

Pourtant, avant d'accepter cette explication, j'ai voulu en chercher la démonstration dans les faits.

Dans une série de recherches, j'ai entièrement détaché le larynx pour l'insérer ensuite dans la trachée. Il arrivait que, lorsque le larynx était inséré, au moyen d'un tube, dans la trachée du même chien auquel on l'avait enlevé, les oscillations resp. de la pression art., si elles avaient disparu, ne réapparaissaient plus; si elles avaient diminué, elles n'augmentaient pas. Cela avait l'air de s'opposer à toutes les observations que j'avais faites en précédence.

Mais dans une série su en joignant, au moyen d de la trachée d'un chien d'un chien B de la même nettement les oscillation n'était pas synchrone.

La fig. 11 (Pl. II) mon trachéale ont une hauteur double lorsque la trachée le bout trachéal du larynx dre ses dimensions prim tablit.

Ces deux dernières sér de l'influence sur la gené grâce à une condition mé larynx vivant et qui fait d

Cette condition tient v trinsèques du larynx, en v En effet si l'on détache à réunit de nouveau à la tra lation électrique une cont des se tendent, la glotte r de la pression se font plus

Dans la fig. 12 (Pl. II) la pression artérielle pei tionnées. Dans le trait A-B se relâchent et les oscill dentes, pour se représen

J'ai aussi remarqué qu dans les chiens auxquels e une légère pression, l'on r quel l'animal respirait de degré suffisant.

Je dois mentionner q raient par le moignon tra la pression art. demeurai son propre larynx. J'ai re des actes respiratoires tré sion endo-pulmonaire dev

Mais dans une série successive de recherches j'ai pu constater que, en joignant, au moyen d'un tube de gomme, le moignon bronchial de la trachée d'un chien A, avec le moignon laryngé de la trachée d'un chien B de la même taille, dans le chien A réapparaissaient nettement les oscillations. Le rythme respiratoire des deux animaux n'était pas synchrone.

La fig. 11 (Pl. II) montre que les oscillations, qui durant la respiration trachéale ont une hauteur d'1 cm. environ, augmentent au-delà du double lorsque la trachée de l'animal est mise en communication avec le bout trachéal du larynx d'un autre animal (trait A-B), pour reprendre ses dimensions primitives lorsque la respiration trachéale se rétablit.

Ces deux dernières séries de recherches prouvent que le larynx a de l'influence sur la genèse des oscillations resp. de la pression art. grâce à une condition mécanique qui est présente, en général, dans le larynx vivant et qui fait défaut dans le larynx mort.

Cette condition tient vraisemblablement au tonus des muscles intrinsèques du larynx, en vertu duquel la glotte résulte plus sténotique. En effet si l'on détache à un animal le larynx et aussitôt après on le réunit de nouveau à la trachée, et que l'on détermine, par une stimulation électrique une contraction de ses muscles intrinsèques, les cordes se tendent, la glotte résulte plus rétrécie et les oscillations resp. de la pression se font plus évidentes.

Dans la fig. 12 (Pl. II) nous rapportons un trait de graphique de la pression artérielle prise justement dans les conditions susmentionnées. Dans le trait A-B la stimulation cesse, les muscles du larynx se relâchent et les oscillations resp. se font tout de suite moins évidentes, pour se représenter quand on reprend la stimulation.

J'ai aussi remarqué que ces oscillations se présentaient de nouveau dans les chiens auxquels on avait détaché le larynx, pourvu que, par une légère pression, l'on rendit sténotique le moignon trachéal par lequel l'animal respirait de manière qu'il y avait un rétrécissement d'un degré suffisant.

Je dois mentionner que parfois, dans quelques chiens qui respiraient par le moignon trachéal, j'eus à observer que les oscillations de la pression art. demeuraient comme si l'animal respirait à travers son propre larynx. J'ai remarqué cela lorsque l'animal accomplissait des actes respiratoires très profonds et fort rapides, par quoi la pression endo-pulmonaire devait garder la même hauteur que l'on a nor-

mons trachéaux par les deux de gomme en T du même on que le 3ème bout du tube

général, je comprimais jusqu'à communiquait avec l'extérieur, le la trachée, de façon qu'à l'air respiratoire, larynx et les autres voies aé- se passer sans que les or- déplacément. De cette façon

rie des voies aériennes qui me influence sur les oscilla-

asser l'animal de la resp. na- tifications de la pression art. pense que ni le nez, ni la r, par conséquent, les modi-

la genèse des ces oscillations? d'abord c'est que cela tient e larynx représente avec la étiennes, et partant, malgré elle présente la plus grande r conséquent, une influence naire. Cette influence devrait eux qui soutiennent les dif- un phénomène des oscillations

lication, j'ai voulu en cher-

tièrement détaché le larynx trivait que, lorsque le larynx détaché du même chien auquel la pression art., si elles et si elles avaient diminué, r de s'opposer à toutes les

malement durant la resp. à travers le larynx. Au contraire, d'autres fois j'ai vu qu'en certains animaux, ou dans le même animal, en des moments déterminés, les oscillations resp. de la pression art. étaient peu ou point évidentes. Je crois que cela tient — toujours lorsqu'on n'a pas de variations du rythme resp. — à une diminution de tonus des muscles intrinsèques du larynx qui fait que la glotte devient plus ample, et son influence sur la pression endopulmonaire vient à manquer, ou entièrement ou en partie.

Tandis que en passant de la respir. trachéale à la respir. normale les oscillations resp. de la pression art. réapparaissent avec ampleur normale — pourvu que la respir. ne se modifie pas — dans tous les autres cas, elles paraissent de nouveau, mais on ne saurait affirmer qu'elles reprennent leur ampleur normale. Je les ai vues parfois se représenter plus amples; d'autres fois — et même dans la plupart des cas — un peu diminuées vis-à-vis de celles qui paraissaient dans la respir. normale. Cela n'a rien d'étonnant si nous pensons que, soit si nous insérons dans la trachée de l'animal son larynx détaché, où nous avons mis en contraction les muscles intrinsèques par le stimulus électrique, soit si nous faisons respirer l'animal — auquel on a exclus de la respir. le larynx, le pharynx et le nez — à travers le larynx d'un autre animal, soit enfin si nous rendons sténotique le moignon trachéal à travers lequel l'animal respire, nous ne pouvons voir se réaliser les mêmes conditions mécaniques, ou d'un autre ordre, dues à la présence du larynx normal. C'est donc que ces conditions qui pourraient démontrer que l'influence du larynx sur la genèse de la pression artérielle est exclusivement d'ordre mécanique viennent à manquer.

Tout cela prouve donc que — lorsque la respir. n'est pas très fréquente ou bien profonde — une condition importante pour que les oscillations resp. de la pression art. aient à se manifester, c'est une résistance au mouvement de l'air dans les voies respiratoires céphaliques. Cette résistance est représentée par le rétrécissement de la glotte; et, à défaut de larynx, elle peut être artificiellement produite en rendant sténotique une portion du tube trachéal.

Il est aisé de comprendre que la présence d'une partie restreinte dans les voies aériennes supérieures doit avoir une influence remarquable sur la pression endo-pulmonaire, puisqu'elle empêche à celle-ci de s'accommoder promptement à la pression extérieure: c'est pourquoi l'on a dans les poumons une plus grande pression négative

dans l'inspiration et une plus grande dans l'expiration. A mon sens, les modifications de la pression pulmonaire doivent être d'une importance dans la genèse de la pression artérielle.

Après avoir démontré la genèse des oscillations de la pression art. dans la trachée, je suis proposé, partant de là, d'étudier si cet organe y influence la pression art. En ces recherches —

— il serait préférable d'utiliser ici, le nom d'oscillations de la pression art.

Pour étudier cette question, j'ai employé la même méthode que pour les modifications de la resp.

Ayant réséqué la trachée de l'animal eût à respirer à travers un tube de gomme au bout duquel, mes lèvres, j'y pouvais exercer les autres voies aériennes, fussent traversées par le tube, traversent normalement.

Je prenais la pression art. et les modifications.

En faisant passer l'air à travers le nez de l'animal qui respire, par des animaux réveillés, j'ai obtenu des modifications bien différentes.

Dans les animaux en état de coma, liquide de RICHET, etc. j'ai obtenu, pourquoi j'ai expérimenté avec des quilles, qui m'ont toujours donné les mêmes résultats.

La fig. 13 (Pl. II) représente le graphique de la pression art. obtenue par le moignon trachéal, dans la 3^{ème}, c, obtenue

dans l'inspiration et une plus grande pression positive dans l'expiration. A mon sens, les modifications respiratoires de la pression endopulmonaire doivent être considérées comme une condition de grande importance dans la genèse des oscillations dites respiratoires de la pression artérielle.

* * *

Après avoir démontré l'influence mécanique du larynx sur la genèse des oscillations de la pression que l'on appelle respiratoires, je me suis proposé, partant de quelques considérations théoriques, de chercher si cet organe y influe aussi pour des causes nerveuses. En ces recherches — pour des raisons qui paraîtront tout à l'heure — il serait préférable de donner aux oscillations pressorives étudiées ici, le nom d'oscillations de 2^e ordre.

Pour étudier cette question j'ai expérimenté sur le chien, en employant la même méthode de recherche que j'avais suivie pour les modifications de la respiration dues à la présence du larynx. Ayant réséqué la trachée entre le 3^e et le 4^e anneau, de façon que l'animal eût à respirer par son moignon bronchial, j'introduisais un tube de gomme au moignon du larynx. En plaçant le tube entre mes lèvres, j'y pouvais respirer à travers, de façon que le larynx et les autres voies aériennes antérieures, ou l'un et les autres séparément, fussent traversées de courants d'air, semblables à ceux qui les traversent normalement. Je prenais la pression d'une artère fémorale, et j'en étudiais les modifications.

En faisant passer l'air dans le larynx, dans le pharynx et dans le nez de l'animal qui respirait par la trachée, j'ai obtenu dans la plupart des animaux revêtus mais tranquilles — environ 8 sur 10 — des modifications bien évidentes de la pression artérielle. Dans les animaux endormis (chloralose, éther-alcool-chloroforme, liquide de RICHET, etc.), je n'ai que de légères modifications. C'est pourquoi j'ai expérimenté surtout sur des chiens adultes et plus tranquilles, qui m'ont toujours donné les résultats les plus évidents. La fig. 13 (Pl. II) rapporte dans la 1^{re} ligne, a, un trait de graphique de la pression artérielle, obtenue tandis que le chien respire par le moignon trachéal. Dans la 2^e ligne, b, c'est le temps en secondes, dans la 3^e ligne, c, obtenue au moyen d'un signal électromagnétique,

rynx. Au contraire, d'autres
le même animal, en des
p. de la pression art. étaient
tient — toujours lorsqu'on
à une diminution de tons
ait que la glotte devient plus
ndopulmonaire vient à man-

achée à la respir. normale
apparaissent avec ampleur
difie pas — dans tous les au-
on ne saurait affirmer qu'el-
les ai vues parfois se repré-
ême dans la plupart des cas
paraissaient dans la respir.
pensons que, soit si nous
n larynx détaché, où nous
usqes par le stimulus élec-
al — auquel on a exclus de
— à travers le larynx d'un
sténotique le moignon tra-
us ne pouvons voir se réa-
un d'un autre ordre, dues à
one que ces conditions qui
larynx sur la genèse de la
ordre mécanique viennent à

la respir. n'est pas très fré-
on importante pour que les
se manifester, c'est une ré-
voies respiratoires céphali-
le rétrécissement de la glot-
artériellement produite en
trachéal.
nce d'une partie restreinte
voir une influence remar-
uisqu'elle empêche à celle-
pression extérieure : c'est
s grande pression négative

les traits *e* correspondent à mes expirations à travers le larynx de l'animal, les traits *i* aux inspirations. Mes phases respiratoires étaient, autant que possible, synchrones avec celles du chien. Les effets en sont on ne saurait plus évidents; les oscillations de 2^d ordre de la pression, qui avaient presque cessé, se font très évidentes, pour cesser quand cette respiration cesse. Dans l'interprétation de la graphique, il ne faut pas oublier que ces modifications de la pression artérielle pourraient aussi se produire, non par une action directe du larynx sur le système cardio-vasculaire, mais par une action indirecte qui se manifeste à travers les modifications respiratoires de la pression artérielle parce que dans le thorax augmentent la pression négative inspiratoire et la positive expiratoire.

Pour cette raison, en poursuivant dans l'étude du phénomène, je me suis avisé de prendre aussi le pneumogramme thoracique.

Dans la fig. 14 (Pl. III) on voit les mêmes modifications de la pression; pourtant, dans la phase descendante de la courbe, se montre souvent une raréfication cardiaque, qui commence généralement durant l'inspiration. La ligne *a* représente la pression de mon air respiré, prise au moyen d'un manomètre à mercure, avant qu'il pénètre dans le larynx de l'animal; la *b* et *d* respectivement les pneumogrammes du thorax et de l'abdomen, pris par l'appareil de MAREY; la *c* la pression artérielle obtenue par l'artère fémurale de gauche.

Dans la fig. 15 (Pl. III), à peu près au moment où dans la graphique précédente s'initie le ralentissement cardiaque, l'on a une forte hyperdiastole avec chute de la pression d'environ 2 cm. La ligne *c* de cette figure représente mes phases respiratoires, comme la ligne 2 de la fig. 3 (Pl. I).

Dans la fig. 16 (Pl. III) le phénomène paraît avec une telle évidence que des doutes ne sauraient se présenter. En ce cas j'ai obtenu la modification cardiaque en inspirant légèrement, ainsi que le montre la ligne *a*, qui donne le tracé du manomètre marquant la pression de mon air respiratoire.

On pourrait penser que ces arrêts du cœur sont causés par des modifications mécaniques respiratoires. Mais, si l'on observe le tracé de la respiration du thorax, on voit aisément (ainsi, d'ailleurs, que dans la fig. 17 de la Pl. III que des variations respiratoires suffisantes à produire de ces arrêts cardiaques, font absolument défaut. Quoi qu'il en soit, pour avoir d'autres preuves sur l'indépendance de ce phénomène de toute modification mécanique respiratoire (variations de la pression

endo-thoracique), j'ai ré-nisés. J'ai injecté de l'at-parition des phénomènes. En ces animaux le phén-la fig. 18 (Pl. IV). La avant qu'il pénètre dans les pneumogrammes de l'artère fémurale de gau-

Ce résultat montre dont nous nous occupon-ques dus à des variati-le réflexe produite par le

Il restait à démontrer-ait attribuer ce phén-tion artificielle le laryn-fluence sur les mouvem-d'air n'eussent à traver-difications fort moins de le pharynx et le nez, de

La fig. 17 (Pl. III) a avec une simple inspirat-Si l'on exclue le laryn-pharynx, on a parfois d-térielle; mais dans le cas-ses respiratoires sont n-employés dans les fig-breuses expériences, le-que l'on a généralement-Si nous comparons la f-tout d'abord que ces m-parables à celles que n-sensibilité du larynx.

J'ai étudié aussi l'ed-du larynx produit sur-raient par la trachée et-l'air que par le larynx, du coton hydrophile i-caïne à 10%. Une fo-

endo-thoracique), j'ai répété ces mêmes recherches en animaux atropinés. J'ai injecté de l'atropine à des chiens, jusqu'à une parfaite disparition des phénomènes cardo-inhibitoires par excitation du vague. En ces animaux le phénomène ne se produit plus, ainsi que le montre la fig. 18 (Pl. IV). La ligne *a* représente la pression de mon air respire, avant qu'il pénétre dans le larynx de l'animal, la *b* et *c* respectivement les pneumogrammes du thorax et de l'abdomen, la *c* la pression de l'artère fémorale de gauche.

Ce résultat montre justement que les modifications cardiaques dont nous nous occupons, ne tiennent pas à des phénomènes mécaniques dus à des variations de la pression respiratoire, mais plutôt (ce qui paraîtra avec plus de clarté tout à l'heure) à une excitation vagale réflexe produite par le passage de l'air dans le larynx.

Il restait à démontrer à quelle partie des voies antérieures on pouvait attribuer ce phénomène. Or donc, si l'on écartait de la respiration artificielle le larynx (ainsi qu'on l'a fait pour l'étude de son influence sur les mouvements respiratoires), de façon que les courants d'air n'eussent à traverser que le pharynx et le nez, on avait des modifications fort moins évidentes que celles que l'on obtient en excluant le pharynx et le nez, de façon que l'air ne passe que par le larynx.

La fig. 17 (Pl. III) nous montre les modifications que l'on obtient avec une simple inspiration (ligne *a*), en excluant le pharynx et le nez. Si l'on exclue le larynx et que l'on fait passer l'air par le nez et le pharynx, on a parfois des modifications respiratoires de la pression artérielle; mais dans le cas le plus remarquable (fig. 20 Pl. IV, où mes pharynxes respiratoires sont marquées dans la ligne *a* avec les mêmes signes employés dans les fig. 13 et 15) que j'ai rencontré dans mes nombreuses expériences, le phénomène est de beaucoup inférieur à celui que l'on a généralement quand l'air respiratoire passe par le larynx. Si nous comparons la fig. 17 (Pl. III) et la fig. 20 (Pl. IV), nous voyons tout d'abord que ces modifications (fig. 20) ne peuvent pas être comparables à celles que nous avons obtenues en ne mettant en jeu que la sensibilité du larynx.

J'ai étudié aussi l'effet que l'anesthésie par cocaïne de la muqueuse du larynx produit sur ces phénomènes. En des animaux qui respirent par la trachée et auxquels on ne faisait entrer artificiellement l'air que par le larynx, je plaçais en contact de la muqueuse du larynx du coton hydrophile imbu d'une sol. aqueuse de chlorhydrate de cocaïne à 10%. Une fois l'anesthésie accomplie, le passage de l'air à

à travers le larynx de
respiratoires étaient,
du chien. Les effets en
de 2^d ordre de la pres-
sion évidentes, pour cesser
l'interprétation de la graphique,
de la pression artérielle
tion directe du larynx sur
l'action indirecte qui se
respiratoires de la pression ar-
tent la pression négative

s l'étude du phénomène,
gramme thoracique.
mes modifications de la
de la courbe, se montre
ence généralement durant
sion de mon air respire,
avant qu'il pénétre dans
nt les pneumogrammes du
e MAREY; la *c* la pression

rait avec une telle évi-
ter. En ce cas j'ai obtenu
ment, ainsi que le montre
marquant la pression de
sont causés par des mo-
on observe le tracé de la
si, d'ailleurs, que dans
nt de ce phénomène
(variations de la pression

travers le larynx ne produisait plus aucun effet sur le cœur (fig. 19, Pl. IV, où la ligne *a* représente la pression artérielle, la *b* le pneumogramme du thorax, la *c* mes phases respirat. comme dans les figg. 13, 15 et 20).

L'excision bilatérale du nerf laryngé supérieur (le nerf était sectionné aussitôt avant qu'il pénètre dans la larynx), ainsi que l'excision bilatérale du vague, abolissaient elle aussi le phénomène.

Je crois que ces résultats sont une preuve que les modifications de la pression artérielle, produites par le passage de l'air à travers le larynx, le pharynx et le nez, tiennent à une action réflexe sur le centre cardio-inhibitoire.

L'idée pourrait se présenter aussi d'une action sur le centre vaso-moteur; mais, en général, les graphiques obtenues n'offrent rien qui puisse venir à l'aide de cette supposition. La fig. 18 (Pl. IV) paraît même l'écarter. En effet, elle montre que, dans le chien atropinisé, tandis que l'on obtient le phénomène que j'ai vérifié à la charge de la respiration, ceux relatifs à la pression artérielles font défaut. Si dans la genèse de ces phénomènes le centre vaso-moteur jouait son rôle, ils auraient dû se présenter aussi après la paralysie du vague.

Il est vrai que, tandis que dans le larynx passent les courants d'air que j'ai artificiellement produits (ligne *a*), les oscillations de la pression artérielle augmentent quelque peu. Mais je crois que ces légères modifications peuvent relever de modifications respiratoires capables d'augmenter les oscillations vaso-motrices, lorsque la respiration devient moins fréquente et plus ample.

Concluons que le larynx a une influence remarquable sur la genèse des oscillations de la pression artérielle, qui sont synchrones aux mouvements respiratoires. Cette influence est en partie de nature mécanique, en partie de nature nerveuse. L'influence mécanique agit par le fait que, étant données les variations respiratoires de la fente glottique, la pression endo-thoracique augmente dans l'expiration. L'influence nerveuse agit par le fait que le courant de l'air respiré produit, en passant en contact de la muqueuse laryngée, une stimulation qui est le point d'origine d'un réflexe cardio-inhibitoire.

Il en dérive que le larynx exerce une influence qu'on ne saurait négliger, mais qui n'est pas encore bien évaluée, sur la circulation. D'ultérieures recherches pourront définir quelle est la tâche de cette influence et en quelles spéciales conditions elle peut jouer son rôle. C'est déjà quelque chose d'en avoir reconnu et mis en valeur l'existence.

Cette influence sur le sur le centre respiratoire larynx dans l'action régulatrice vers laquelle il sera avérées.

III. INFLUENCE RÉFLEXE

Dans l'étude des premières recherches (1) la muqueuse de cet organe est saisissante et telle qu'elle obtient par des stimulations j'avais l'hypothèse que le passage de l'air à travers les muqueuses de cet organe agit par voie réflexe une réaction.

Ce qui vient à l'appui de ce fait que le larynx détermine la diminution de fréquence de la pression de l'air respiré, les effets fort remarquables.

Pour résoudre cette question laryngée: si celle-ci agit sur les battements du cœur, le fait que le larynx détermine une augmentation de la fréquence.

Ayant fixé le chien, on a fait fût penchée vers le bas, un petit tampon de coton imbibé de cocaïne à 10%. L'animal, dans les successives respirations, l'artère fémorale par un cathéter on pouvait compter les battements durant et après la cocaïne pendant l'anesthésie, on a noté le cœur.

(*) *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*, p. 88-93, 1929 (VII).

(1) Ce même tome, p. 107.

J'ai fait sur le chien trois expériences, en chacune desquelles j'ai plusieurs fois compté, avant et après la cocaïnisation de la muqueuse laryngée, la fréquence du cœur. Voici les moyennes qui en ont résulté:

	1ère expérience	2ème expérience	3ème expérience
Avant l'anesthésie	134,5	137,5	137,5
Après l'anesthésie	154,9	147,7	159,7

Ces résultats semblent répondre à ce que j'avais supposé, si ce n'est que, à la rigueur, on pourrait objecter qu'il y a eu, peut être, un certain degré de passage — si moindre qu'il soit — de la cocaïne en circulation, et que cela peut avoir influé sur la fréquence du cœur. On ne saurait non plus écarter l'hypothèse que les manœuvres pour anesthésier la muqueuse aient contribué à leur tour à produire cette augmentation de fréquence.

La façon la plus simple pour écarter ces possibles objections m'a paru celle de faire respirer seulement à travers la trachée, en excluant le larynx, un animal où j'aurais auparavant déterminé la fréquence du cœur. Dans ce but, j'ai introduit entre le larynx et la trachée une canule à T, dont le bout libre et celui qui pénétrait dans le larynx pouvaient aisément être ouverts ou fermés, de façon que, en fermant le bout libre, l'animal respirait par les voies habituelles, en fermant celui du larynx, l'animal ne respirait que par la trachée. Ces manœuvres de fermeture de l'un ou de l'autre bout se faisaient sans que l'animal fût, en aucune façon, dérangé.

J'ai fait 25 expériences, et j'ai trouvé que, dans le passage à la respiration trachéale, en 17 (68%) une augmentation de la fréquence du cœur s'est vérifiée, qui variait de 2,2 à 30% (en moyenne 10,27%). On pourrait penser que ce résultat tînt à l'augmentation de la fréquence de la respiration, une augmentation qui se vérifie presque toujours durant la respiration trachéale. Mais j'ai plusieurs fois remarqué que l'augmentation de fréquence du cœur peut s'obtenir aussi lorsque l'augmentation de fréquence de la respiration fait défaut.

Six fois (24%) j'ai eu des résultats négatifs, soit une diminution de la fréquence du cœur (en moyenne 3,82%); 3 fois je n'ai remarqué aucune modification.

Cette action chronotropique négative que les voies aériennes exercent normalement relève, en grande partie, du larynx: et cela pour la raison que la muqueuse laryngée exerce, plus que le pharynx et la muqueuse nasale, son action sur le centre cardio-inhibitoire.

Conclusions. — Voici les conclusions que je me crois autorisé à for-

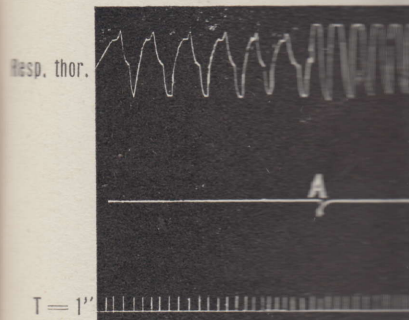
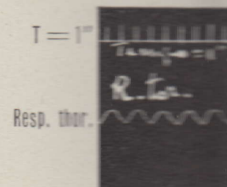
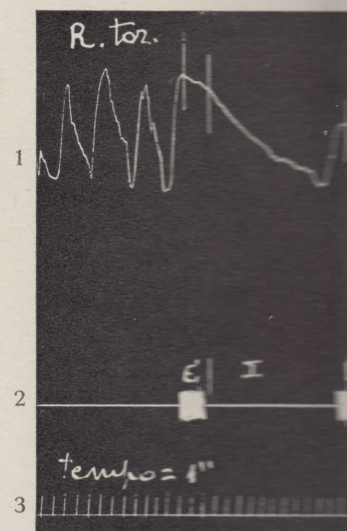


Fig. 1



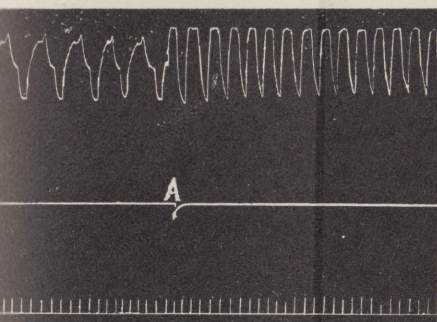


Fig. 1



Fig. 2

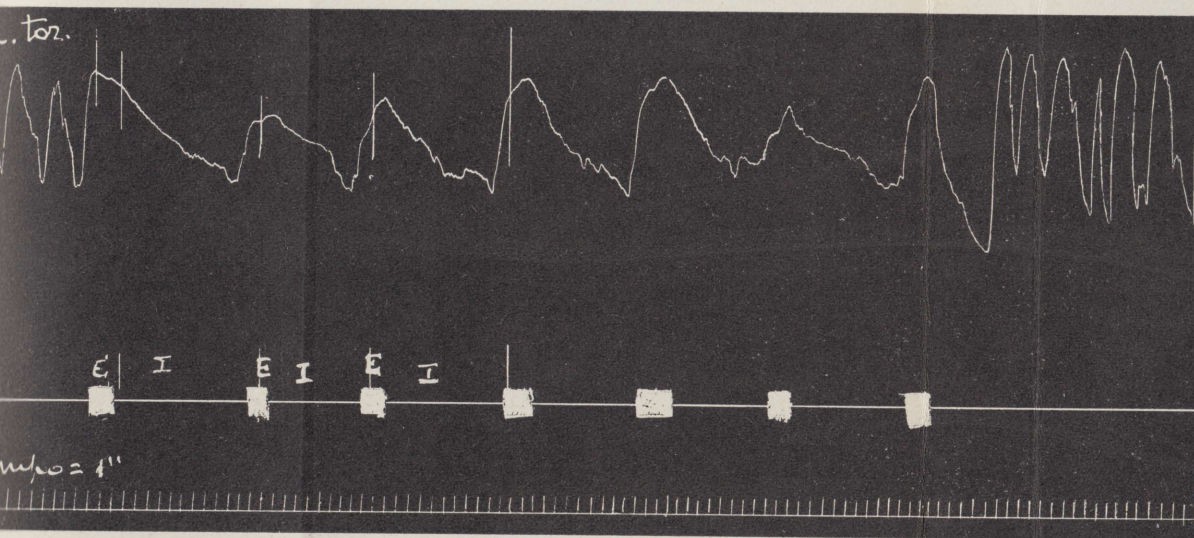


Fig. 3

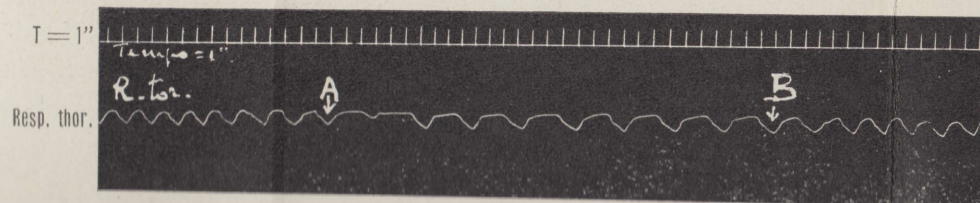


Fig. 4

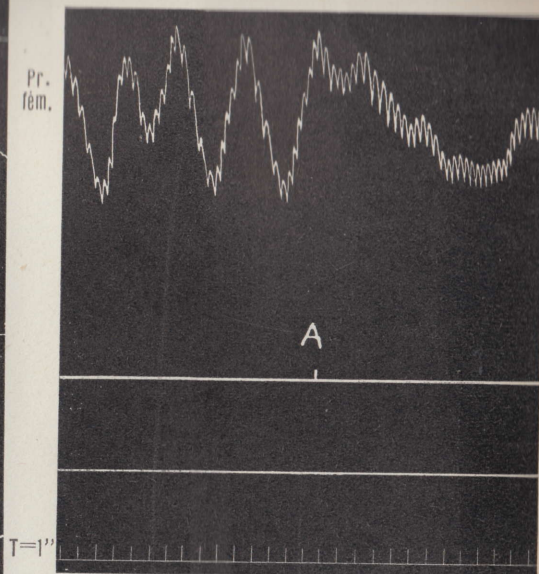


Fig. 7

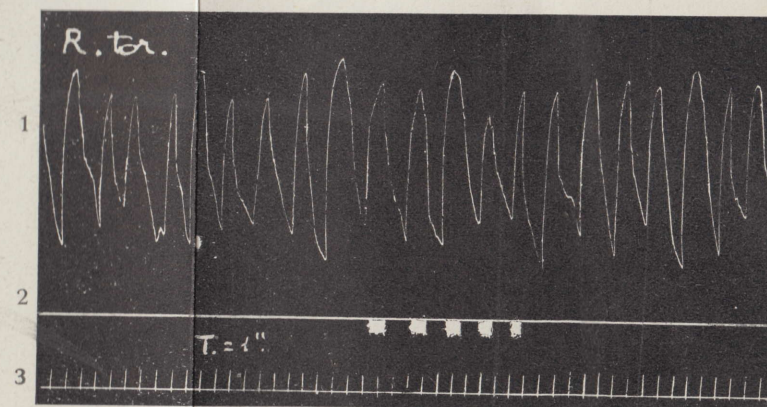


Fig. 5

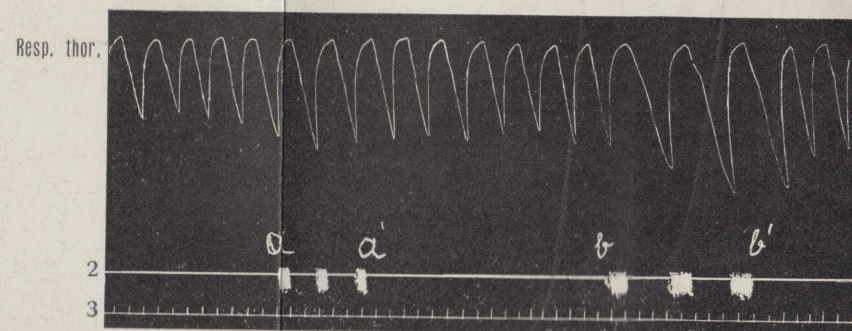


Fig. 6

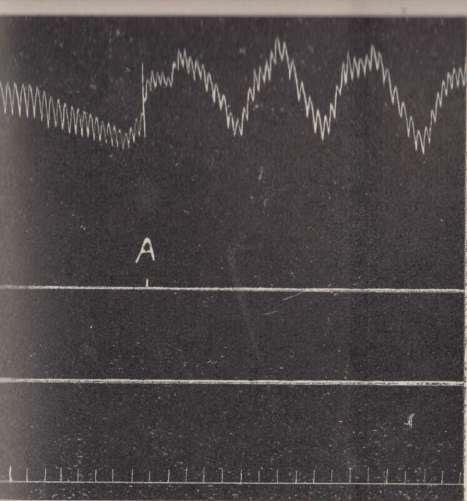


Fig. 8

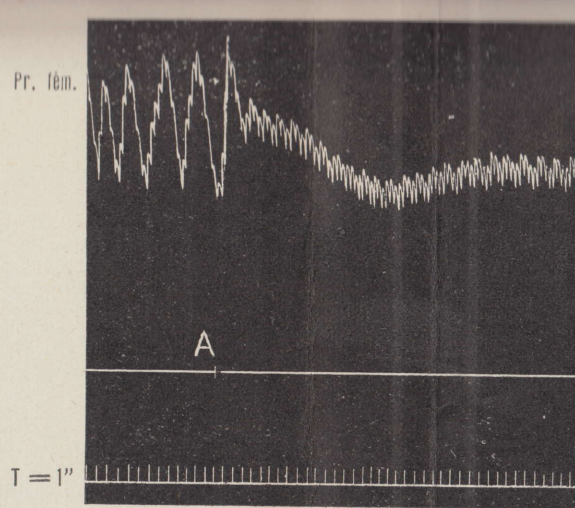


Fig. 9

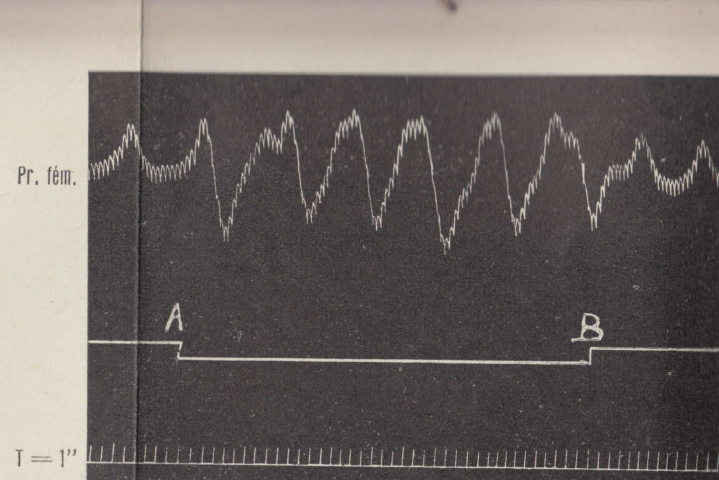


Fig. 10

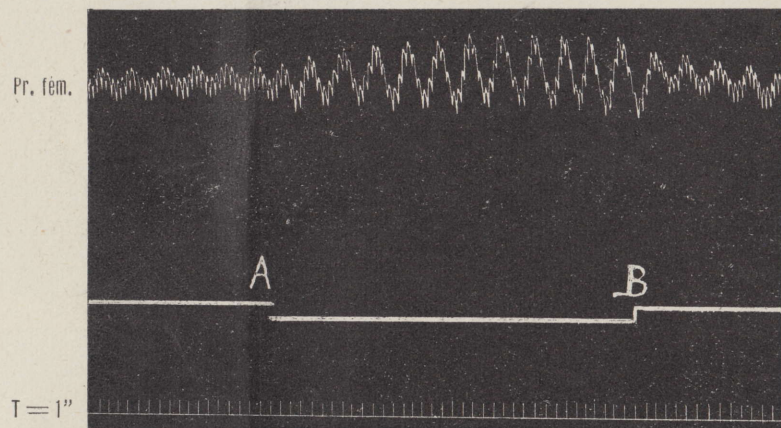


Fig. 11

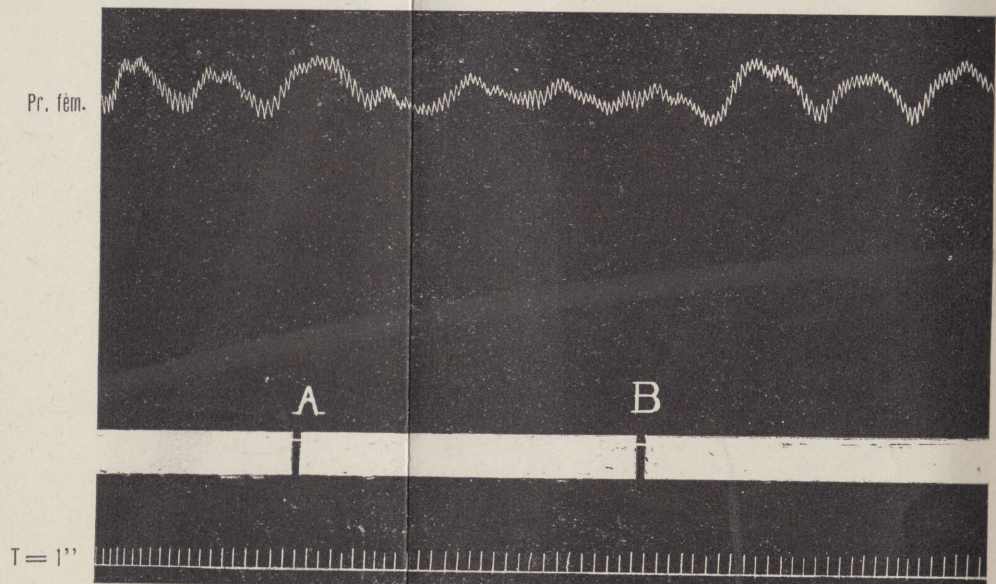


Fig. 12

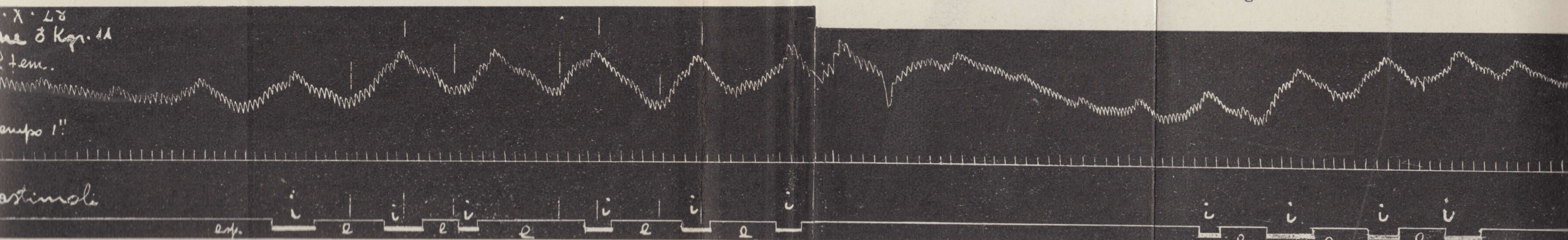


Fig. 13

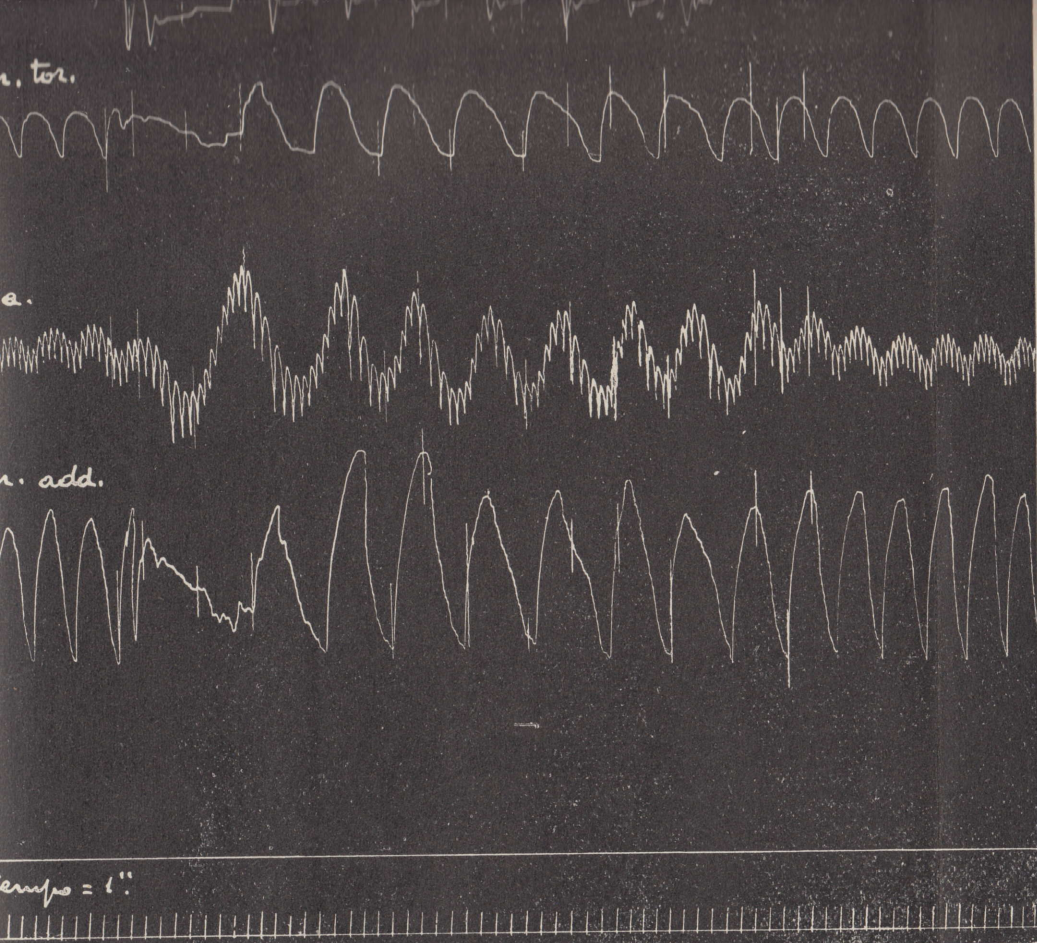


Fig. 14

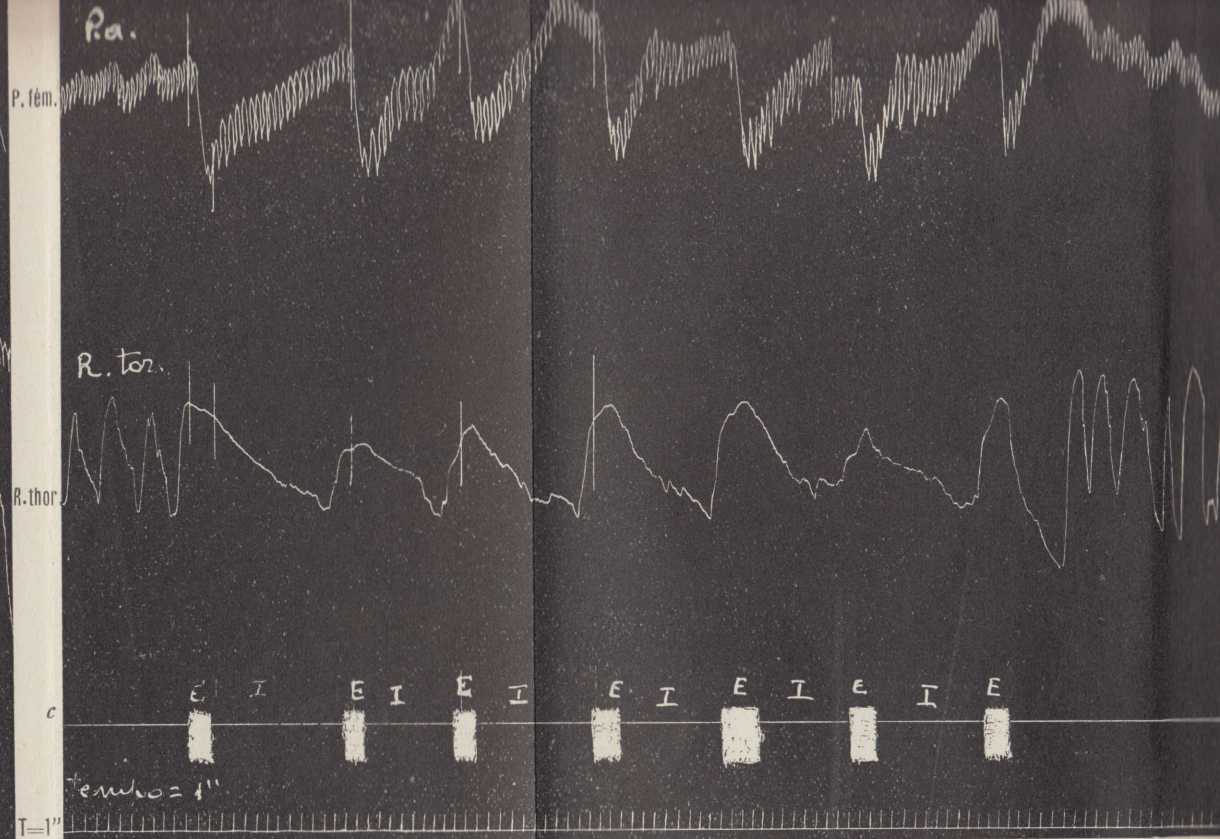
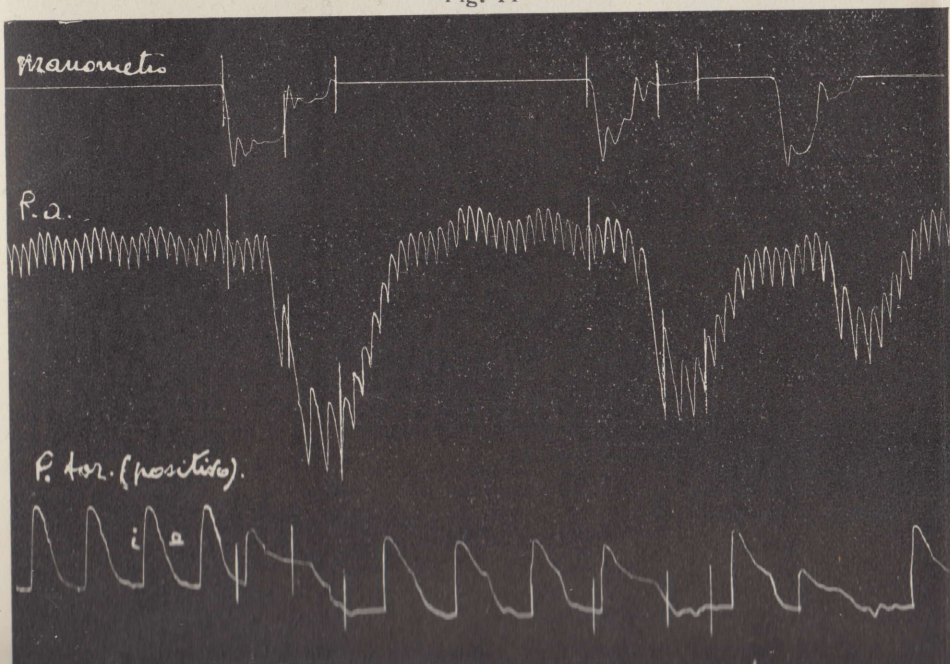
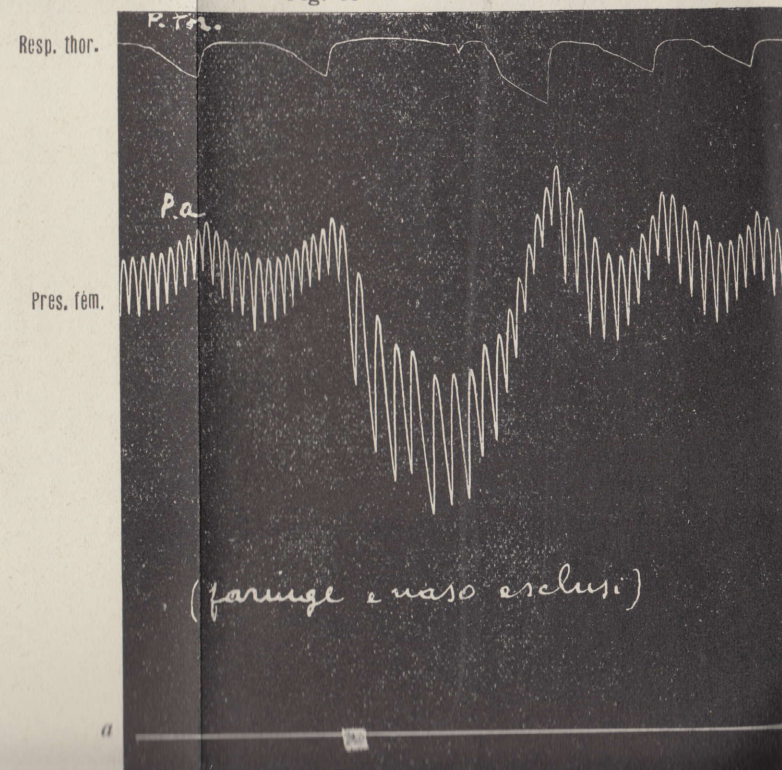


Fig. 15



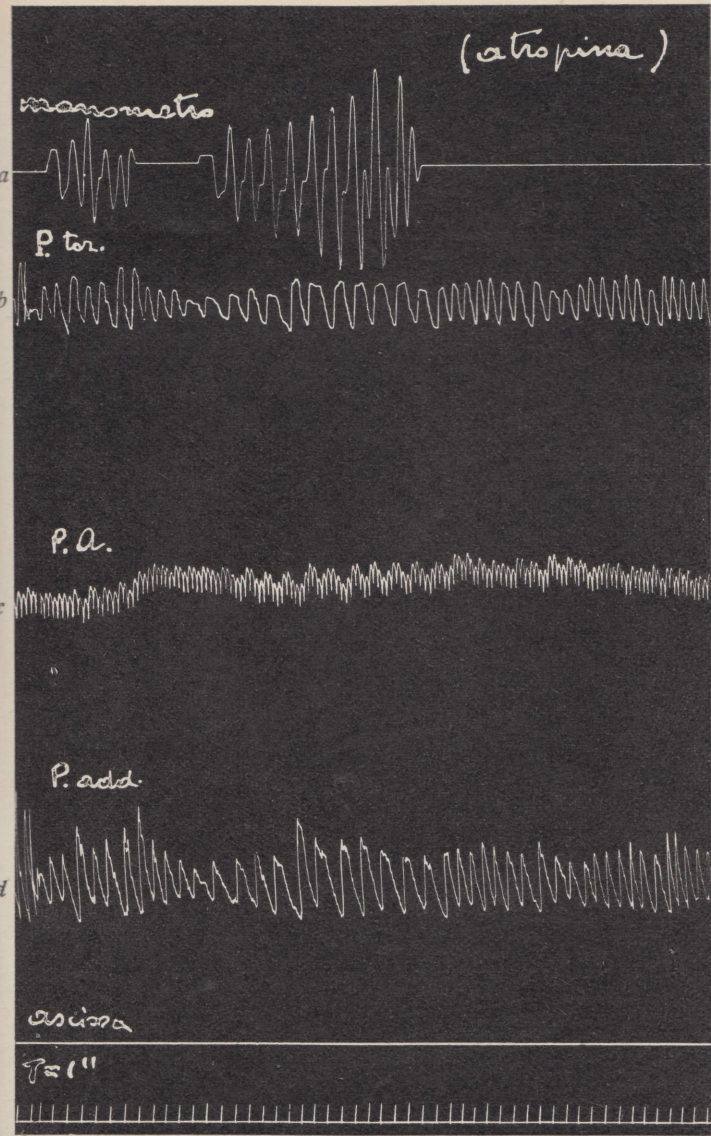


Fig. 18

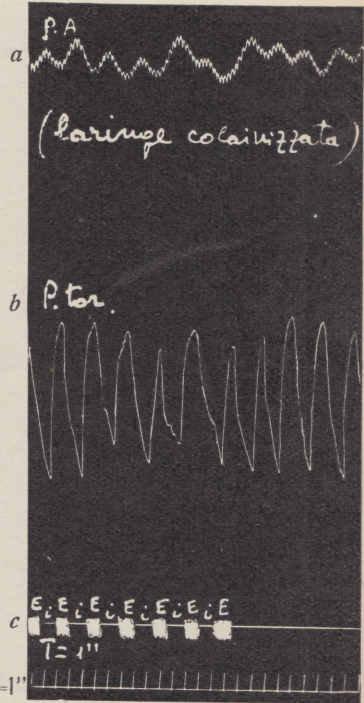


Fig. 19

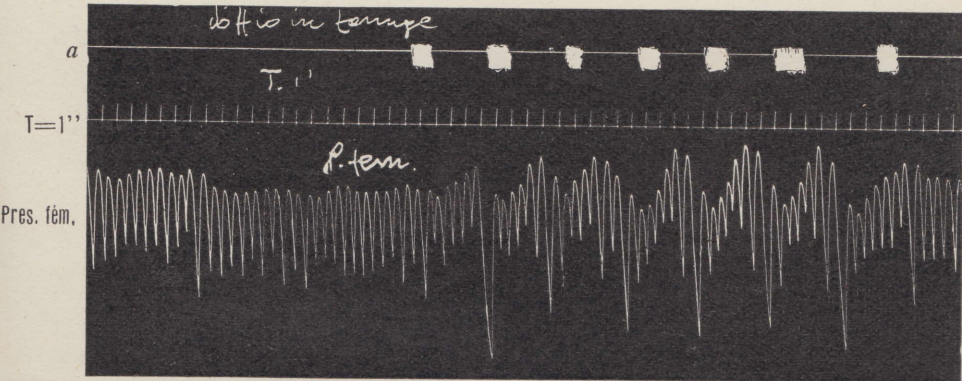


Fig. 20

muler d'après les recherches que je viens de décrire dans les trois paragraphes de ce résumé.

1) Le larynx (et en moindre degré le pharynx et le nez) est le siège d'un réflexe produit par le passage de l'air respiré, qui détermine une diminution de fréquence et une augmentation d'ampleur de la respiration.

2) Le larynx a une double influence sur la genèse des oscillations, dites respiratoires, de la pression artérielle. Il y influe indirectement pour une *cause mécanique*, puisque, renfermant avec la glotte la partie la plus restreinte des voies aériennes, il modifie la pression endopulmonaire et, par conséquent les oscillations de la pression artérielle. Il y influe directement par une *cause nerveuse*, puisqu'il détermine, par voie réflexe (bien plus que ne le peuvent le nez et le pharynx) une augmentation dans l'ampleur de ces oscillations.

3) Le passage de l'air à travers le larynx exerce une action sur le centre cardio-inhibitoire: par conséquent une diminution dans la fréquence du cœur.

Si le larynx est vraiment — ainsi qu'il résulte de mes recherches — le point de départ d'impulsions qui parviennent au centre respiratoire et au centre cardio-inhibitoire, cet organe acquiert une importance spéciale pour la régulation des mouvements de la respiration et du cœur.

Il est évident que c'est le courant respiratoire qui agit comme stimulus d'expansions nerveuses sensibles de la muqueuse laryngée et que, par conséquent, il suscite ces impulsions. Les variations de fréquence du cœur, qui, en quelques animaux, et parfois même chez l'homme, se manifestent dans les deux phases de la respiration, ne pourraient-elles pas être en rapport aussi avec ce fait ?

Mais les mouvements respiratoires d'où dépend le courant respiratoire, présentent des variations de fréquence et de profondeur qui dépendent de facteurs variés, et surtout de l'état de repos ou d'activité, de sommeil ou de veille, de jeûne ou de digestion, de tranquillité ou d'excitation, de température normale de pathologique, ecc. Ces états donneront lieu à des modifications de la fréquence et de la durée des stimulus représentés par le courant respiratoire qui passe par le larynx et, par conséquent, à des modifications réflexes du nombre des mouvements respiratoires ou cardiaques.

Voilà donc qu'une action réflexe d'origine laryngée se présente, au moyen de laquelle la régulation de ces mouvements peut se modifier.

Les physiologistes, les pathologistes, les cliniciens, ne peuvent se passer de la prendre en considération.
