

DE QUELQUES RÉFLEXES DU LARYNX (*)

A. BRONZINI

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

(Avec 1 planche)

On a beaucoup écrit sur l'innervation du larynx, mais fort peu sur les réflexes de cet organe. Le contraire est arrivé pour le nez, dont les réflexes ont été étudiés à plusieurs reprises et d'une façon complète, soit par des recherches de laboratoire, soit par des recherches cliniques.

WALLER et PREVOST (1870), par des stimulations électriques portées sur la muqueuse laryngée de chiens, de chats et de lapins, ont abouti aux mêmes résultats qu'on a en excitant les nerfs laryngés supérieurs (arrêt du diaphragme en expiration, occlusion de la glotte et déglutitions). Déjà ROSENTHAL (1868) avait observé ce réflexe respiratoire, en stimulant le bout central du n. laryngé supérieur, et BIDDER des déglutitions réflexes en stimulant le même nerf. Ces AA. affirment que le n. laryngé supérieur contribue, avec le récurrent et le glosso-pharyngien, au réflexe de la déglutition, grâce à ses expansions qui innervent la muqueuse de l'épiglotte, des replis aryténo-épiglottiques, des bords supérieurs de l'ouverture laryngée et surtout des cartilages corniculés.

O. KOHLS (1874) stimula (chiens et chats éveillés), par des moyens chimiques, électriques et mécaniques, la muqueuse laryngo-trachéale. Cet A. trouva que l'excision du vague et du laryngé supérieur abolissait le réflexe de la toux, et que, tandis que l'excision du laryngé supérieur rendait insensible la muqueuse du larynx, l'excision du vague rendait insensible la muqueuse trachéale.

VULPIAN (1882), par des stimulations tactiles et électriques, ne réussit pas — non plus que O. KOHLS — à provoquer la toux, en excitant

(*) *Società toscana Scienze naturali*, Memorie, XL, 1929, pag. 21-31. Pour la Bibliographie voir le travail complet.

les replis aryténo-épiglottiques et glosso-épiglottiques et les bords des cordes vocales, mais il y réussit en excitant l'espace méso-aryténoïdien et plus exactement, le point où le cartilage aryténoïde finit, et commence la corde vocale. Par des examens microscopiques, cet A. mit en relief que cette zone, qui produit la toux, est plus richement innervées que les autres parties du larynx. BROWN - SÉQUARD, dans une série de recherches (1882-85) sur différents animaux, trouva que, si l'on irrite la muqueuse laryngée par des stimulations de différente nature, on obtient une analgésie réflexe générale, qui dure quelques heures. Les plaies faites avant, durant et après l'irritation et les tissus environnants, dans un rayon de 1, 2, 3 cm., gardent l'insensibilité à la douleur durant plusieurs jours et même plusieurs semaines, après une interruption, qui, dans le chien, va de la 2^{ème}-3^{ème} heure à la 10^{ème} ou 12^{ème}. Les chiens et les singes sont les animaux les plus sensibles à ce phénomène. Pour irriter la muqueuse laryngée, il employa le CO₂, le chloroforme, la faradisation, le massage, etc. Dans les cas où il employait la cocaïne, les doses étaient tellement petites qu'il déclarait qu'on ne saurait se passer de considérer l'analgésie comme l'effet d'une irritation des nerfs laryngés supérieurs, donnant lieu à une inhibition corticale. M. E. HÉDON (1906), en étudiant l'innervation vasomotrice du larynx, trouva que, si l'on excite la muqueuse qui recouvre les aryténoïdes, on a une vaso-dilatation réflexe, de même qu'en excitant le n. laryngé supérieur.

ROGER (1917) étudia les effets sur la respiration et sur le cœur de l'irritation produite par un jet de vapeurs irritants sur la muqueuse nasale et sur la muqueuse bronchiale. Il employa les lapins, puisqu'il obtenait en eux des effets plus évidents. Il eut arrêt de la respiration, diminution de la fréquence du pouls avec chute de la pression artérielle, suivie d'une élévation passagère. L'irritation de la muqueuse trachéale donne des effets moins évidents. En analysant les phénomènes, il démontra que le réflexe cardiaque est indépendant du respiratoire, puisque celui-ci disparaît avec la resp. artificielle, tandis que celui-là persiste. Avec l'excoision du vague, il n'eut plus à constater la chute de la pression, tandis que l'élévation résulta bien plus grande: ce qui engagea l'A. à penser qu'il y a deux forces antagonistes, dont l'une tend à baisser la pression, l'autre à la faire augmenter. Dans les recherches de cet A., lorsque les stimul. agissaient sur la muqueuse laryngée, ils agissaient également sur la muqueuse du nez et du pharynx.

CH. RICHET, L. GARRELON et D. SANTENOISE, (expériences sur des chiens chloralolisés) trouvèrent que, si l'on en comprime de l'externe,

même légèrement et pour peu de temps, le larynx, l'on a une action chronotropique négative sur le cœur, et que la pression s'abaisse. Ce réflexe est comparable au réflexe oculo-cardiaque; l'atropine l'abolit et, contrairement à ce que l'on aurait pu croire *a priori*, une dose légère de stricnine le diminue ou l'abolit. Il ne tient pas à une action modificatrice dépendant de la respiration. En effet durant la resp. artif., si l'animal est en apnée, le réflexe disparaît pour apparaître de nouveau si on la suspend. Si l'on supprime la resp. artif. dans un chien à thorax ouvert, le battement du cœur se fait plus rare à mesure que progresse l'asphyxie. Or, en ces conditions, la compression du larynx augmente la raréfaction, mais, si l'asphyxie est d'un degré élevé, le réflexe est moins évident.

Plus nombreux sont les travaux relatifs aux recherches cliniques, qui pourtant ne s'occupent souvent que des phénomènes les plus évidents, tels que le spasme de la glotte et la toux. A ce propos je dois mentionner les recherches d'IWANOFF (1907) qui trouva qu'en différentes maladies peut parfois faire défaut ou l'une ou l'autre des différentes sensibilités du larynx; que les attouchements produisent occlusion de la glotte et toux, et que l'on rencontre une plus grande sensibilité sur la face laryngée de l'épiglotte et sur la marge libre des cordes vocales.

MASSEI retient, au contraire, que la toux est produite par une légère excitation de la muqueuse laryngée et le spasme par une excitation plus forte; et que, lorsque l'excitation est douloureuse, un spasme inspiratoire se produit; en cas contraire, un spasme expiratoire.

BAGLIONI et BILANCIONI (1913), en étudiant chez des sujets normaux la sensibilité de la muqueuse laryngée, eurent à conclure que cette muqueuse « manque d'une vraie sensibilité tactile comparable à celle de la pointe de la langue, des lèvres et des doigts, la capacité demeurant toutefois de percevoir les moindres stimulations de pression et d'y réagir. Cette capacité tient en partie à une exquise sensibilité dolorifique ». Ces AA. ont remarqué, parmi les différentes actions réflexes, le crampes d'occlusion de la glotte, la toux, l'hémage, la sécrétion muqueuse et l'hyperhémie.

* * *

Une étude sur les réflexes laryngés m'a paru avoir une importance non seulement scientifique mais pratique, et j'ai pensé que, étant donnée la riche, complexe et en partie encore obscure innervation

de cet organe, et sa position particulière, cette étude peut préparer le terrain à de nouvelles recherches sur ses fonctions.

Mes recherches ont été poursuivies sur des chiens dans lesquels la muqueuse laryngée était mise à découvert par une section médiane, pratiquée sur la thyroïde, qui était maintenue ouverte au moyen de crochets auxquels on attachait de poids suffisants. Presque toutes les recherches ont été faites sur des animaux éveillés, et cela par la raison qu'en ceux qui étaient endormis (même avec le chloralose), je ne pouvais obtenir que des réflexes peu ou point évidents.

J'ai employé des stimulations mécaniques, thermiques, chimiques et électriques, de différente intensité. J'ai toujours obtenu des réflexes prompts et vifs par les stimul. mécaniques et électriques; tardifs et légers par les autres. Les stimul. mécaniques étaient obtenues en général par un peu de coton hydrophile avec lequel je chatouillais les différentes parties de la muqueuse et même la muqueuse *in toto*. Les stimul. électriques provenaient d'un courant induit, à partir d'une intensité que la langue ne percevait pas et que l'on augmentait graduellement. Pour les stimul. thermiques, j'employais du coton hydrophile ou des stylets boutonnés gardé dans la glace et l'eau chaude. Pour les chimiques, je mettais en contact de la muqueuse des cristaux de $NaCl$ et de $CaCl_2$.

Réflexes respiratoires. — Pour l'étude de ces réfl. je me suis servi du pneumographe de MAREY, qui donne des tracés où les mouvements du thorax paraissent invertis. Par conséquent dans les graphiques que je rapporte la partie descendante de la courbe correspond à l'inspiration, et la partie ascendante à l'expiration.

Par des stimul. faibles on a généralement de soudaines altérations de la respiration, qui permettent d'obtenir des tracés où l'on peut aisément étudier le phénomène. Au contraire, par des stimul. un peu fortes, les altérations respiratoires sont intenses et tumultueuses, parce que des actes respiratoires désordonnés et fréquents se produisent, accompagnés d'occlusion de la glotte et souvent de contractions, déterminés probablement par le fait que ces stimul. sont douloureuses. C'est pourquoi j'ai presque toujours employé des stimul. faibles. Par des stimul. électriques et mécaniques, les effets sont les mêmes. Le phénomène que l'on remarque toujours c'est l'arrêt de la respiration, dont la durée est généralement en rapport à la durée du stimulus. L'arrêt de la respiration, dans la plupart des cas, est complet, ou peu s'en faut, dans les autres cas on peut remarquer de moindres et ra-

pides contractions du thorax. En quelque moment de la phase respiratoire que la stimul. se produise, on a une expiration qui a généralement l'ampleur des autres, mais peut aussi parfois — surtout par des stimul. plus fortes — devenir fort profonde, ainsi que le montre la fig. 1 (entre A-A' et B-B' on produit un chatouillement de l'espace interaryténoïde avec un peu de coton hydrophile).

On a, en même temps, des déglutitions par des stimul. fort légères, des accès de toux par des stimul. moins légères, surtout si elles sont portées dans l'espace interaryténoïde, et des contractions spasmodiques dans tous les muscles du larynx par des stimul. plus intenses.

L'arrêt de la respiration est presque toujours expiratoire. L'arrêt inspiratoire est tout à fait exceptionnel; il ne m'est arrivé qu'une fois de le remarquer au cours de mes nombreuses recherches.

Après l'arrêt, la resp. peut reprendre par le même rythme et la même ampleur; le plus souvent elle se fait plus rare. Les premiers actes respiratoires surtout peuvent être plus profonds. Si l'on prolonge la stimul. après la reprise de la resp., celle-ci peut diminuer sa fréquence au-delà de la moitié. En touchant la muqueuse avec du coton, imbu d'eau froide ou chaude, ou avec de stylets boutonnés réchauffés ou refroidis, je n'ai jamais obtenu que les mêmes phénomènes que produit la simple stimul. mécanique.

Si l'on met en contact de la muqueuse des cristallins de $NaCl$, on n'a aucun effet; mais des cristallins de $CaCl_2$ produisent une diminution des actes respiratoires jusqu'à la moitié environ

Ce ralentissement, ainsi que le montre nettement la fig. 2 (effets de la stimul. chimique de la muqueuse laryngée: en A l'on place un cristallin de $CaCl_2$ dans les ventricule de MORGAGNI de gauche), ne se vérifie pas tout de suite, mais après 30" environ, l'espace de temps nécessaire à ce que le cristallin se dissolve et se répande sur la muqueuse et puisse, par conséquent, déterminer la stimul. des terminaisons nerveuses de cette partie de muqueuse.

Par la stimul. de la muqueuse trachéale on peut avoir des phénomènes pareils, mais, pour les déterminer, des stimul. bien plus intenses sont nécessaires, qui pourtant ne donnent jamais lieu à des phén. bien évidents.

Si nous comparons les phénomènes respiratoires que l'on obtient par la stimul. de la muqueuse laryngée avec ceux que l'on obtient en stimulant la muqueuse nasale, on trouve que, le plus souvent, ils ne diffèrent pas entre eux. Ce qui est sûr c'est que certains points de la

muqueuse laryngée, ont une sensibilité réflexe bien plus grande que la muqueuse nasale, puisque j'ai obtenu des réflexes prompts par l'atouchement le plus léger et le plus rapide localisé sur une surface de quelques mm², et par des courants induits que le bout de la langue ne percevait pas.

Bien que les réflexes laryngés et les réflexes nasaux aient des voies centripètes différentes, on a par tous les deux une excitation du centre respiratoire, vraisemblablement dans le but d'empêcher que des corps étrangers pénètrent dans les voies aériennes et d'en produire l'éloignement.

Réflexes cardiaques. — Pour l'étude de ces réfl., je me suis servi du chimographe de LUDWIG, en rapport avec l'artère fémurale ou avec la carotide. Par des stimul. électriques, ou même par le simple atouchement d'une partie de la muqueuse laryngée avec du coton, on a des altérations du rythme et de l'ampleur du pouls.

Le rythme diminue (action chronotropique négative) aussi moitié environ et les excursions du pouls se font plus amples, tandis que la pression baisse, pour reprendre rapidement sa hauteur primitive, ou même la dépasser.

On a souvent une, ou même plusieurs, hyperdiastoles, dont la grandeur est en rapport avec l'intensité du stimulus. Mais là où j'ai obtenu les résultats les plus intéressants, c'est lorsque j'ai cherché à stimuler en même temps toute la muqueuse laryngée.

Pour atteindre mon but je me servais d'un gros tampon de coton, que je faisais passer plusieurs fois sur le larynx, de façon à produire un chatouillement de toute la muqueuse. Par ce moyen l'on a des arrêts du cœur jusqu'à atteindre des effets vraiment extraordinaires, ainsi que ceux que met en évidence la fig. 3.

Cette fig. rapporte une graphique obtenue sur un chien éveillé dans lequel, avec un gros tampon de coton, on produit un chatouillement de toute la muqueuse laryngée, pour la durée de 39'' environ. La pression artérielle tombe de 55 mm. pour remonter, après environ 30'' de petites oscillations, de 95 mm. au moins, pour s'abaisser graduellement, en tendant à atteindre sa valeur primitive.

Les phénomènes que l'on observe ressemblent à ceux que l'on obtient par l'excitation du vague, et bien que cette graphique ait été choisie comme la plus évidente parmi les nombreuses obtenus en plusieurs animaux, des résultats qui approchent de ceux-ci, par une telle méthode d'excitation, sont assez fréquents. On peut obtenir les

mêmes effets par une forte stimul. électrique portée sur un seul point de la muqueuse; mais je pense que ces effets sont dus à la diffusion du courant à toute la muqueuse.

Il est connu que des irritations de la muqueuse laryngée et trachéale produisent des abaissements de la pression artérielle. Ce qui, à mon escient, n'est pas encore arrivé c'est que des résultats semblables aux miens aient été atteints par la stimul. de la muqueuse d'une partie localisée des premières voies aériennes. Les résultats auxquels est arrivé ROGER en faisant inhaler à des lapins des gaz irritants, peuvent s'expliquer non seulement comme un effet dû à l'absorption du gaz, mais surtout en admettant une irritation de toute la muqueuse respiratoire. En outre il serait malaisé de définir quel est le rôle que jouent les différents traits de cette même muqueuse dans la production du phénomène.

En portant ces stimul. sur la muqueuse trachéale, je n'ai eu que les mêmes effets que j'ai obtenus en portant des stimul. très faibles sur la muqueuse laryngée. Par conséquent cette muqueuse, infiniment plus que toute autre partie de la muqueuse des premières voies aériennes, contient des terminaison nerveuses en connexion aux centres cardio-inhibitoires.

Je crois que ces résultats nous autorisent à rechercher si, en conditions normales, la muqueuse du larynx est le point de départ d'impulsions cardio-régulatrices encore insoupçonnées: ce qui viendrait à l'appui de ceux qui prétendent que l'ictus laryngé peut dépendre d'anémie cérébrale, soudainement produite par arrêt du cœur, du à irritation de la muqueuse laryngée.

Au moyen de stimul. thermiques et chimiques, que j'employais jadis pour l'étude des réflexes respiratoires, je n'ai pas eu de résultats.

Réflexes pupillaires. — Les stimulations électriques et mécaniques, ont donné — dans la plupart des cas — mydriase prompte et vive, et toujours bilatérale.

Effets de l'excision des nerfs laryngés et du vague. — En excisant les nn. laryngés inf. je n'ai obtenu aucun effet appréciable sur les phénomènes que je viens de décrire. Par l'excision des nn. laryngés sup. j'ai vu disparaître les réfl. respiratoires et les réfl. cardiaques, tandis que je n'ai obtenu aucun effet sur le réfl. pupillaire qui disparaît, au contraire, par l'excision bilatérale des nn. vagues, ce que l'on pouvait prévoir étant donné que dans les chiens les fibres mydriatiques du sympathique forment un tronc unique avec le vague. La sec-

tion des vagues a toujours produit la disparition des réflexes cardiaques et respiratoires.

Par l'excision unilatérale du n. laryngé sup., j'ai observé que les moindres stimul., portées sur la muqueuse laryngée du même côté où l'on avait pratiqué l'excision, déterminent encore des réflexes. Cela paraît confirmer l'opinion de ces AA. (ONODI, WEINZWEIG), qui prétendent que les expansions des nn. laryngés dépassent la ligne médiane.

Différence de sensibilité entre les différentes parties du larynx. — Si l'on porte la stimul. sur les différentes parties du larynx, il est aisé de pouvoir spécifier quelles sont les parties de la muqueuse le plus douées de sensibilité réflexe.

Par une stimul. électrique faible on n'obtient pas, en général, de variations de la respiration et du cœur. Mais si la stimul. est portée sur la face post. de l'épiglotte, paraissent le plus souvent des altérations évidentes de la respiration et du cœur, qui se rendent, au fur et à mesure, moins évidentes si on la dirige sur les aryténoïdes et l'espace mésoaryténoïde et sur les bords des plis vocaux.

Les résultats que j'ai atteints par les stimul. mécaniques, électriques et chimiques de la muqueuse laryngée confirment ceux auxquels sont arrivés d'autres chercheurs qui, avant moi, se sont occupés de cette question. Ils démontrent aussi comment il est possible d'obtenir des réflexes respiratoires et cardiaques par des stimulations assez faibles pour que la pointe de la langue ne les perçoive pas.

Ils prouvent aussi que par une stimulation mécanique légère, mais portée contemporanément sur toute la muqueuse laryngée, on peut atteindre, à la charge du cœur, des effets comparables, en certains cas, à ceux que donne la stimulation du vague.

Ces deux dernières constatations me paraissent assez importantes pour m'engager à rechercher si le larynx est un organe qui, outre les fonctions bien connues qu'on lui a attribuées, peut aussi avoir normalement sur le cœur et sur la respiration une véritable influence régulatrice en rapport avec la fréquence et l'ampleur des mouvements respiratoires et cardiaques.

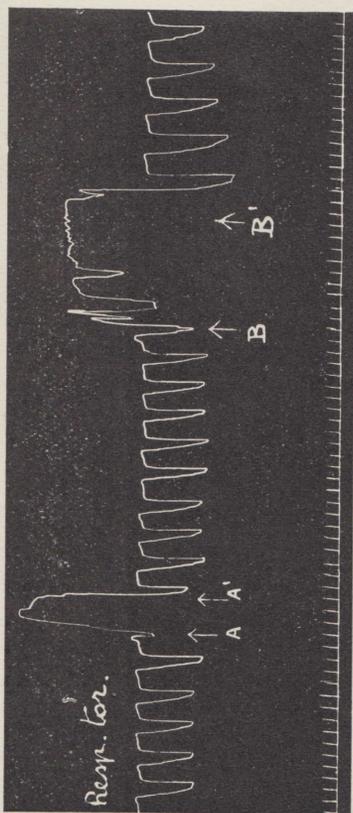


Fig. 1

Temps (2'')

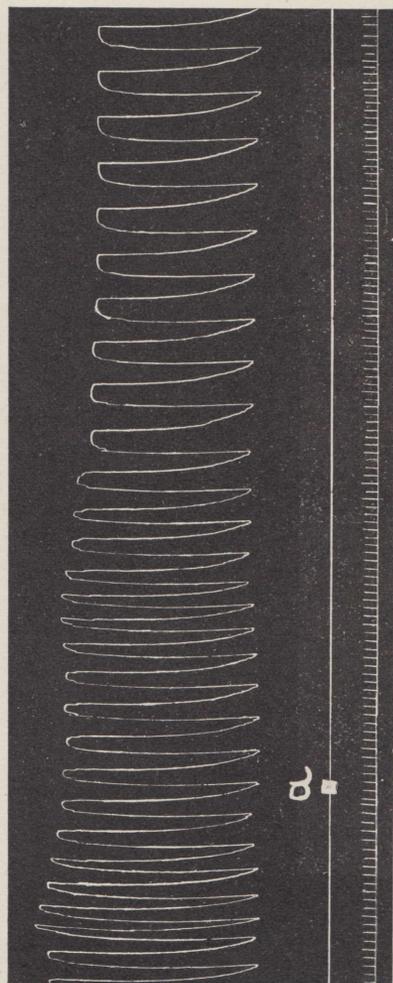
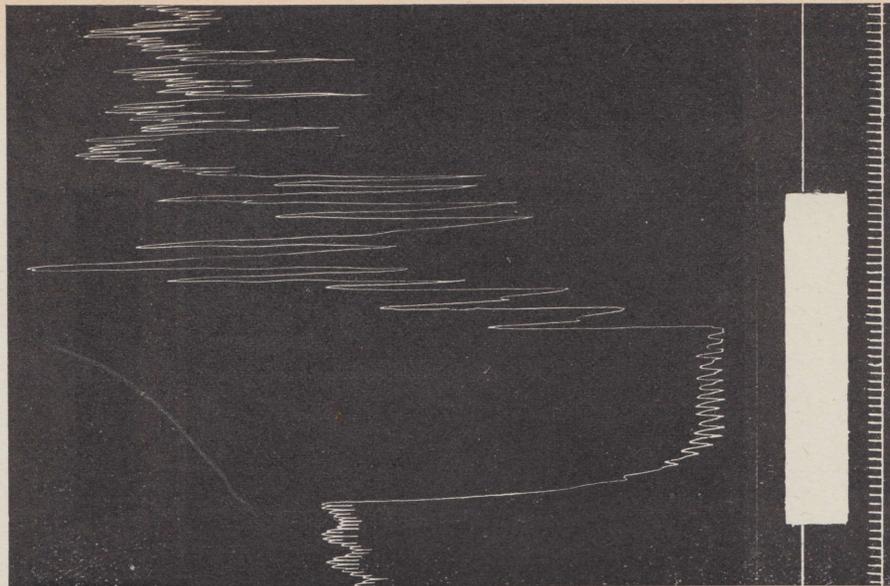


Fig. 2

T. (2'')



Press. car.

Temps (2'')

Fig. 3