LA RÉANIMATION ET LA VENTILATION

50 et 50 bis

Ventilateurs artificiels portatifs Pulmotor PT1 et Pulmotor

1900-1970

Dons du CHU de Grenoble, coll. MGSM

50 ter

Appareil de ventilation artificielle, HICO nº 130

Heindrik division, The Ohio Chemical Compagny, 1940-1950 Don du CHU de Grenoble, SAMU-38, coll. MGSM, n° d'inv. 2011-2-003

Ventilateurs artificiels portatifs Pulmotor

et appareil américain de ventilation artificielle parachuté pendant la Seconde Guerre mondiale

Deux des appareils présentés ici sont des appareils de ventilation artificielle fabriqués par la société allemande Dräger. En 1904, Bernhard Dräger met au point le premier appareil respiratoire exploitable, ensuite amélioré en étroite collaboration avec les secouristes de la mine de Courrière. Progressivement, les secouristes allemands, les pompiers de Berlin, les secouristes miniers aux États-Unis s'équipent d'appareils de respiration Dräger et se font appeler « Draegermen ». Le respirateur « Pulmotor » devient l'un des produits phares de la jeune société, deux ans seulement après sa conception par Johann Heinrich Dräger et son développement avec son fils Bernhard. Cette société commercialise toujours du matériel médical.

La société Dräger, sous la direction de Bernhard Dräger, lance des travaux de recherche et développement intensifs à la fin des années 1890. Les premiers résultats du développement de produits spécifiques sont mis sur le marché en 1899 : la machine à oxygène/hydrogène, une valve de réduction permettant de doser l'oxygène et l'hydrogène,

et le finimètre, un manomètre de haute pression utilisé pour voir le niveau exact de remplissage des bouteilles à oxygène, essentiel pour tous ceux dont la vie dépend de l'oxygène en bouteille.







Respirateur Stephenson

1960-1970

Don du CHU de Grenoble, SAMU-38, coll. MGSM, n° d'inv. 2011-2-004

Appareil pneumatique de ventilation artificielle

utilisé en réanimation et en anesthésie

Cet appareil pneumatique a été inventé aux États-Unis en 1956 par Monroe Harry Goodner (1897-1962), responsable de la section des recherches de la Stephenson Corporation. C'est un ventilateur qui utilise la pression des gaz pour fonctionner. Il permet la ventilation en pression positive pendant l'inspiration, la ventilation en pression négative pendant l'expiration, ainsi que la ventilation déclenchée par le patient. Le volume de chaque ventilation est réglable, mais la pression d'insufflation est maintenue constante grâce au soufflet supérieur dit « de réserve ». Celui-ci peut servir aussi de ventilateur manuel de secours en cas de panne du ventilateur automatique.

🛨 Cet appareil est l'un des nombreux modèles d'appareils de ventilation inventés à cette époque pour les interventions de longue durée en salle d'opération. Il est essentiellement composé d'un soufflet principal en caoutchouc actionné par deux pistons latéraux, d'un mécanisme de mouvement alternatif haut-bas et de plusieurs valves montées en batterie. Sa capacité est de 1800 cm³, y compris la réserve résiduelle du soufflet supérieur. Très astucieux, il était en avance sur la compréhension de la physiologie ventilatoire, car il permettait d'éviter le barotraumatisme pulmonaire dû aux insufflations trop fortes, alors même que cette notion n'était pas encore bien comprise à l'époque. Largement utilisé aux États-Unis, sa diffusion est restée cependant confidentielle en Europe, et particulièrement en France. L'exemplaire conservé à Grenoble constitue donc un témoin particulièrement rare du développement de l'anesthésie respiratoire et de la réanimation.



Respirateur volumétrique à pause réglable ou RPR

Pesty-Technomed, Aubervilliers, 1950-1980 Don du CHU de Grenoble, SAMU-38, coll. MGSM, n° d'inv. 2011-2-002

Respirateur portatif à insufflation réglable

pour la réanimation ambulatoire et l'anesthésie

Ce respirateur portatif porte les initiales des inventeurs français Rosenstiel, Pesty et Richard qui l'ont conçu en 1955. Il a été utilisé pour les transports d'insuffisants respiratoires, puis en anesthésie et en réanimation pédiatrique. Le RPR a élevé le niveau de sécurité au bloc opératoire en supprimant l'hypoventilation anesthésique ou chirurgicale. Dans les années 80, il équipait plusieurs milliers de blocs opératoires français. Peu encombrant, il ne nécessitait aucune autre force motrice que celle fournie par des gaz comprimés dans des obus ou des circuits muraux. Il demandait des réglages assez fins et il ne disposait d'aucune alarme, d'où de possibles accidents. Par ailleurs, il se décontaminait mal.

Le soufflet, rempli par de l'air ou de l'oxygène comprimé, se vide en direction du patient sous l'effet d'un vérin pneumatique de puissance réglable. Le temps de remplissage du soufflet conditionne la durée de l'expiration passive à l'air libre. La puissance du vérin conditionne la vitesse de la vidange du soufflet, donc la durée de l'insufflation. La séparation entre les deux temps de la respiration s'effectue en début et en fin de course du soufflet grâce à des coupe-circuits que déclenchent les mouvements de ce dernier. Le soufflet se remplit pendant le temps expiratoire à l'air libre.

Le débit de gaz entrant dans le soufflet et sa vitesse d'écrasement commandent la durée de l'expiration et la fréquence respiratoire. L'appareil délivre la ventilation choisie dès lors que la pression du vérin dépassait celle de l'air admis dans le soufflet. Grâce à des réglages adéquats, le RPR pouvait délivrer des ventilations à fréquence rapide et de petits volumes, particulièrement indiqués en néonatologie. Comme l'Engström, le RPR est équipé d'une valve de surpression, d'un spiromètre et, sur les modèles récents, d'une assistance expiratoire. Mais ses débitmètresmélangeurs oxygène/protoxyde d'azote ont connu quelques pannes graves qui ont entraîné leur changement.

Le RPR a été peu à peu remplacé dans les blocs opératoires soit par des respirateurs sophistiqués, plus ou moins informatisés, soit par des machines d'anesthésie disposant elles-mêmes de générateurs de volumes. Dans les pays démunis, l'emploi de ces innombrables RPR réformés serait recommandable si l'on disposait partout d'obus d'air ou d'oxygène comprimé, ce qui n'est malheureusement pas le cas.



Respirateur à disque de Vincent et Jandot

1950-1970

Don du CHU de Grenoble, coll. MGSM, n° d'inv. 1995-2-008

Appareil portatif de ventilation artificielle pour traiter les détresses respiratoires

C'est un respirateur volumétrique à pression positive conçu à Lyon vers 1955 dans le service de maladies infectieuses du Pr Paul Sédaillan à l'hôpital de la Croix-Rousse. À cette date, seul l'appareil d'Engström fabriqué au Danemark depuis l'épidémie de poliomyélite antérieure aiguë (PAA) de 1952, pouvait répondre aux besoins de ventilation continue des détresses respiratoires. Mais la complexité de ce respirateur et surtout son prix de revient élevé incitent les médecins à imaginer et à fabriquer de nouveaux appareils robustes, maniables et, si possible, portatifs. C'est Pierre Vincent, bactériologiste, chercheur et technicien averti (surnommé Pic de la Mirandole) qui se met au travail avec le concours d'André Jandot, chef des ateliers à l'hôpital de la Croix-Rousse, et invente ce dispositif.

Peut-être inspirés par l'appareil de Bary (Paris, hôpital Claude Bernard) Pierre Vincent et André Jandot «inventent» un dispositif original permettant de dégager alternativement les buses d'inspiration et d'expiration. Ils imaginent un disque finement ajusté sur sa zone de rotation et disposant d'orifices dont la taille, la forme et la disposition conditionnent le résultat tout en dépendant d'une simple rotation continue.

Le dispositif de distribution alternative étant trouvé, il fallait monter un moteur de faible puissance mais capable de fonctionner en continu de manière prolongée pendant des semaines. Pour des raisons de sécurité ce moteur devait utiliser un courant de très faible voltage (6 volts). Le génie bricoleur de Pierre Vincent l'orienta vers le moteur des essuieglaces... de la 2 CV Citroën! Le prototype, une fois construit dans les ateliers de l'hôpital après 2 à 3 années de tâtonnements, fut essayé. Certes, il n'avait pas les performances d'un Engström. Ainsi, on ne pouvait faire varier indépendamment que le débit du gaz et le régime du moteur. De même, l'expiration était passive. Cependant, le «Vincent-Jandot» rendait assez de service pour être breveté. C'est la société Subtil & Crépieux, de Lyon, qui se chargea de la fabrication. Environ deux cents exemplaires de ce respirateur original ont été commercialisés dans les années 60.



Appareil de respiration artificielle Engström respirator 200

Mivab, Suède, 1950-1980 Don du CHU de Grenoble, coll. MGSM, n° d'inv. 2011-2-012

Appareil de respiration artificielle pour pratiquer l'insufflation directe et répétée des voies aériennes supérieures

L'Engström — du nom de son inventeur — a contribué à l'essor de la réanimation respiratoire, car il a été le premier ventilateur fiable mis sur le marché. Il a été répandu en Europe au cours et au décours de l'épidémie de poliomyélite de 1952. Il a remplacé les praticiens qui se relayaient au lit du malade pour ventiler, avec un simple ballon d'anesthésie, les centaines de paralysés respiratoires trachéotomisés chez le professeur Lassen, à Copenhague. Incomparablement plus efficace, il a supplanté le poumon d'acier. Introduit en France par Maurice Cara dès 1954, l'Engström équipa peu à peu les premiers services de réanimation, puis les centaines de lits consacrées aux défaillances respiratoires. Au-delà des paralysies d'origine virale, l'Engström a profité à toutes sortes de comas, de bronchopathies chroniques, de lésions thoraciques et a gagné sa place en salle d'opération pour ventiler les patients curarisés.

🛨 Il s'agit d'un appareil robuste composé de parties mécaniques d'usinage courant, de valves et circuits étanches ordinaires, sans apport de l'électronique. En schématisant, l'engin utilise un moteur électrique qui, grâce à un piston, élève ou abaisse la pression dans une chambre étanche enfermant un ballon d'anesthésie alimenté par un circuit de gaz indépendant. Cet ensemble hétérogène remplace la main de l'anesthésiste et donne la possibilité de ventiler avec l'air ambiant aspiré lors de la dépression dans le ballon. Il permet aussi l'assistance expiratoire. Le circuit respiratoire en Y dispose d'une branche expiratoire qui se vide à l'air libre mais se ferme lors de l'insufflation grâce à une valve spéciale. Ainsi se fait le partage des deux temps de la respiration. La ventilation fournie est réglable en volume et en fréquence d'insufflation, quelles que soient les résistances du thorax et des voies aériennes, d'où le danger d'une hyper pression bronchique. Pendant trente ans, ce type d'appareil a ventilé les insuffisants respiratoires. Il a été remplacé peu à peu par de nouveaux équipements dont aucun ne l'a égalé jusqu'en 1980, lorsqu'apparurent les servoventilateurs asservis à la respiration du patient en fréquence et en volume.

