Dubois R.

Anesthésie physiologique et ses applications.

G. Carré

Paris 1894

À mon excellent ami et savant confrère Paul Sollier

R. Dubois

390.87

PRÉFECTURE DE LA SEINE
BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE
ASILE CLINIQUE

ANESTHÉSIE

PHYSIOLOGIQUE

390-87

ANESTHÉSIE PHYSIOLOGIQUE

ET SES APPLICATIONS

PAR

LE Dr Raphaël DUBOIS

PROFESSEUR DE PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE ET COMPARÉE
A L'UNIVERSITÉ DE LYON

PARIS
GEORGES CARRÉ, ÉDITEUR
3, RUE RACINE, 3
1894

PRÉFECTURE DE LA SEINE
BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE
ASILE

COURBON-SOLLIER
VAUCLUSE
ÉPINAY-s/ORGE (S.-&-O.)

AVANT-PROPOS

De toutes les découvertes dont la science a doté l'humanité, la plus merveilleuse et la plus bienfaisante est, sans contredit, celle de l'anesthésie, qui, depuis un demi-siècle, a épargné aux hommes et aux animaux tant de souffrances inutiles ; mais combien plus nombreux eussent été ses bienfaits si l'on avait plus universellement adopté l'usage de l'insensibilisation chirurgicale !

Malheureusement, la plupart des praticiens sont peu habitués aux anesthésiques, qu'ils manient rarement, et ce n'est qu'avec une certaine crainte et une grande réserve que beaucoup ont recours à leur emploi.

Il est, en outre, bien difficile, pour ceux qui consacrent tous leurs instants à la pratique, de se tenir au courant des progrès incessants de cette branche si importante pourtant de la thé-

rapeutique ; pour cela, il faudrait consulter une foule de documents disséminés dans un grand nombre de recueils, souvent écrits en langues étrangères et qu'on ne peut guère se procurer que dans les bibliothèques des grands centres universitaires.

Des savants, il est vrai, n'ont pas reculé devant la lourde tâche de recueillir et de coordonner *tous* les faits relatifs à l'anesthésie ; on doit à leur érudition d'importants ouvrages, mais d'un caractère plutôt théorique que pratique et qui, par l'abondance des documents qu'ils renferment, ne font bien souvent qu'accroître l'incertitude de celui qui cherche à se faire une opinion sur le choix du procédé qu'il doit conseiller ou adopter.

Ce n'est pas non plus dans les hôpitaux ou dans les cliniques que la grande majorité des étudiants pourra se familiariser avec l'application des anesthésiques. Chaque opérateur a sa manière de procéder, qu'il suit empiriquement, avec confiance et par habitude, et l'élève est souvent étonné de voir considérer comme une faute qualifiée de monstrueuse par un de ses nouveaux

maîtres ce que l'un de ses anciens chefs lui avait appris comme une excellente manière, dont il ne fallait jamais se départir.

Les méthodes les plus diverses étant simultanément préconisées au sein des académies et des sociétés savantes, il en résulte un grand embarras pour celui qui considère, avec raison, comme un devoir d'éviter au patient des douleurs souvent nuisibles, tout en se mettant en garde contre les accidents.

L'auteur de l'*Anesthésie physiologique et ses applications* s'est préoccupé avant tout de délivrer le praticien de ce double souci et non de faire œuvre d'érudition. Il a mis cependant à profit, non seulement les renseignements apportés par la presse scientifique de tous les points du monde, mais encore son expérience clinique personnelle, ainsi que les recherches de laboratoire, qu'il a poursuivies pendant plusieurs années, soit à la Sorbonne, sous la direction de l'éminent physiologiste Paul Bert, soit au laboratoire de physiologie générale de l'Université de Lyon.

Les méthodes et les procédés préconisés par les cliniciens les plus en renom, et principale-

ment par les maîtres lyonnais, ont été fidèlement exposés dans les chapitres consacrés aux diverses spécialités médicales: Obstétrique, Oculistique, Odontologie, Vétérinaire.

Les quelques pages accordées à l'exposé historique ont permis d'éliminer immédiatement de la partie pratique de l'ouvrage un assez grand nombre de procédés aujourd'hui inusités et qu'il était cependant difficile de passer sous silence. Enfin, en faisant dans les premières parties une place relativement importante aux généralités sur les anesthésiques, on a pu éviter des répétitions inutiles, préjudiciables même à la clarté du sujet.

Dans les parties techniques proprement dites, l'auteur s'est attaché à formuler d'une manière simple, concise, quoique suffisamment complète, les règles qui doivent être observées dans l'application des méthodes d'insensibilisation basées sur des données véritablement scientifiques.

Puisse ce petit livre servir à diminuer les incertitudes des praticiens, avec les souffrances et les risques des patients!

ANESTHÉSIE PHYSIOLOGIQUE

PRÉFECTURE DE
ASILE CLI

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

1. — Déjà, du temps d'Hippocrate, on se servait de l'ivresse produite par les *narcotiques*, tels que le pavot, la morelle, la mandragore, la ciguë, la jusquiame, pour atténuer la douleur dans les opérations chirurgicales; et, d'après un ouvrage publié en chinois au IIIe siècle, les chirurgiens de l'Extrême-Orient auraient utilisé une préparation de chanvre dans l'application des moxas, de l'acupuncture et même dans les amputations.

Pendant tout le moyen âge et jusqu'au commencement de ce siècle, on voit les opérateurs employer de temps à autre des breuvages somnifères. Quelques-uns recommandaient un procédé qui paraît avoir été emprunté aux sorciers, lesquels,

d'après le célèbre compilateur Del Rio, fabriquaient des onguents de sucs narcotiques ayant la propriété « d'endormir et d'assoupir le sentiment ».

Il existe même dans les anciens traités des essais d'anesthésie par inhalation, remontant au xve siècle. On imprégnait des éponges de sucs narcotiques, on les trempait dans l'eau chaude, et les vapeurs qui s'en exhalaient étaient respirées par le patient, que l'on réveillait ensuite au moyen d'autres éponges trempées dans le vinaigre.

Des pratiques, mais d'un autre ordre, semblent également avoir été employées dès la plus haute antiquité, dans le même but. C'est ainsi que, du temps d'Aristote, on savait déjà que la *compression des vaisseaux* du cou peut amener la perte de la sensibilité et du mouvement sans asphyxie. Avant de pratiquer la circoncision, les Assyriens comprimaient le cou des enfants par une ligature.

Peu de temps avant la découverte des véritables anesthésiques, on avait cherché à utiliser en chirurgie l'*ivresse alcoolique*, et Malgaigne lui-même eut recours à ce procédé, connu depuis longtemps des rebouteurs, pour obtenir un certain degré de résolution musculaire et d'engourdissement favorable à la réduction des luxations.

On doit citer encore l'*hypnotisme*, employé pour la première fois, en 1829, par Jules Cloquet, et recommandé de nouveau, en 1845, par James Braid.

Non seulement les chirurgiens ont, de tout temps, conseillé la célérité dans les opérations, mais encore ils se sont servi de la *suggestion* sous toutes ses formes, tantôt pour rassurer les patients, détourner leur attention ou dominer leur volonté, tantôt pour atténuer la perception consciente de la douleur. Vraisemblablement, ce n'est pas uniquement pour étouffer les plaintes que les charlatans opèrent en public au son des instruments les plus bruyants.

De tous ces moyens, aucun n'a résisté à l'épreuve du temps, parce que les uns ne sont pas susceptibles de généralisation, et que d'autres, comme les narcotiques, sont toujours dangereux et ne peuvent produire une insensibilisation assez durable et assez complète.

L'*anesthésie locale*, c'est-à-dire la possibilité de priver de sensibilité une partie de l'individu, sans que le reste de l'organisme soit influencé, n'était pas non plus inconnue des anciens. Pline raconte que l'on broyait avec du vinaigre un certain marbre de Memphis pour l'appliquer sur la partie à cautériser ou à inciser : celle-ci s'engourdissait et ne sentait plus la douleur.

On se servait également, dans l'antiquité, pour les amputations, de la *constriction* au moyen d'un lien circulaire placé au-dessus du lieu d'incision. Plus tard, les arabistes ont utilisé le garrot, et

cette pratique, un peu modifiée, a été encore mise en usage au commencement de ce siècle par quelques chirurgiens, par Desault entre autres.

L'anesthésie locale par le *froid* a pour point de départ les expériences de Hunter, qui démontrait que l'on pouvait, après avoir soumis l'oreille d'un lapin à l'action d'un mélange réfrigérant, lui faire subir des mutilations sans que l'animal parût ressentir de la douleur. Ce procédé passa dans la pratique chirurgicale vers le milieu de ce siècle.

Il n'est peut-être pas inutile de faire remarquer que les seuls moyens d'anesthésie, soit locale, soit générale, qui aient résisté à l'épreuve clinique sont précisément ceux qui sont sortis des laboratoires de physiologie expérimentale.

Les propriétés du premier agent reconnu capable de produire une véritable anesthésie totale ont, en effet, été révélées par les expériences faites, en 1799, par Humphry Davy, alors préparateur du médecin Beddoès, lequel avait fondé, près de Bristol, un Institut pneumatique pour y étudier l'action physiologique et thérapeutique des corps gazeux. On ne saurait conserver aucun doute à cet égard, car, dans l'un de ses mémoires sur le *protoxyde d'azote*, Davy a très nettement indiqué les propriétés anesthésiques de ce gaz, et la possibilité de les utiliser en chirurgie : « Le protoxyde d'azote, dit-il, paraît jouir, entre autres propriétés,

de celle d'abolir la douleur. On pourrait l'appliquer avec avantage dans les opérations qui ne demandent pas une grande effusion de sang ».

Mais ce n'est qu'en 1844 que le dentiste américain Horace Wells, d'Hartford, à la suite d'une séance de vulgarisation scientifique, où l'on avait répété sous ses yeux les expériences de Davy, résolut de tenter le premier essai pratique d'anesthésie chirurgicale. L'expérience réussit, et Wells démontra que l'on pouvait pratiquer l'extraction d'une dent, sans que le patient ressentît aucune douleur ; mais il reconnut bien vite aussi que ce procédé d'anesthésie ne pouvait pas être appliqué dans les opérations de longue durée. Il entreprit aussitôt de perfectionner son invention, mais il ne réussit qu'à se voir ravir le fruit de son initiative et de ses efforts par son élève et ami Morton. Après avoir appris aux hommes à vaincre la douleur, Wells s'ouvrit les veines dans un bain, le 14 janvier 1848, tandis qu'il respirait de l'éther pour se procurer une mort plus douce ; ce fut le seul bénéfice qu'il retira de sa découverte !

Morton avait abandonné son maître pour s'associer à un chimiste du nom de Jackson, avec lequel il entreprit d'utiliser dans la grande chirurgie l'*éther sulfurique*, dont les propriétés anesthésiques avaient déjà été entrevues par Thornton, par Faraday, et signalées par Orfila et Christison. Il paraît

même certain que, dès 1842, l'éther avait été utilisé dans les opérations par divers praticiens et, en particulier, par Crawfort Long, médecin à Jefferson, en Géorgie ; mais ces essais n'eurent aucun retentissement et ne furent publiés que plus tard.

Les expériences cliniques faites par Morton ne tardèrent pas à être répétées avec le plus grand succès en Angleterre d'abord, puis en France et en Allemagne, et bientôt dans toute l'Europe.

Bien que les effets obtenus fussent déjà fort satisfaisants, puisque, dans nos grands hôpitaux lyonnais, et dans d'autres pays, on accorde encore souvent aujourd'hui la préférence à l'anesthésie par l'éther, les recherches se multiplièrent, et les savants envahirent en foule le nouveau domaine. C'est qu'en effet, comme l'avait dit Velpeau, en 1847, à l'Académie des sciences, l'insensibilité chirurgicale est un fait de nature à impressionner profondément, non seulement la chirurgie, mais encore la physiologie, voire même la psychologie.

De ces recherches, entreprises pour la plupart dans les laboratoires de physiologie, sont sorties des découvertes nouvelles, d'un intérêt moins apparent peut-être que les observations cliniques, mais qui n'en constituent pas moins, au point de vue scientifique et pratique, de précieuses acquisitions.

La plus importante pour la chirurgie est due au physiologiste français Flourens, qui, le 8 mars 1847,

annonçait à l'Académie des sciences les curieux effets produits sur les animaux par les inhalations d'un composé chimique, le *chloroforme*, découvert en 1831 par Soubeiran : « Si l'éther est un agent merveilleux et terrible, disait Flourens, le chloroforme est plus merveilleux et plus terrible encore ».

En raison de ses qualités toutes spéciales, le chloroforme remplaça bientôt presque partout l'éther, mais, en même temps, les accidents mortels se multiplièrent.

Comment régler l'action du chloroforme ? Comment domestiquer cette force brutale, qui faisait ici des merveilles et là supprimait la vie avec la douleur, sans que l'on sût pourquoi?

Mille moyens empiriques furent imaginés pour être presque aussitôt abandonnés, parce qu'on avait négligé une condition fondamentale de succès, l'étude physiologique du chloroforme : on cherchait vainement à conjurer des accidents, dont on ignorait le mécanisme, par des moyens dont on ne pouvait calculer l'effet.

C'est à Paul Bert que revient l'honneur d'avoir ramené le problème sur son véritable terrain, celui de l'expérimentation méthodique. Nous examinerons ultérieurement le rôle important qu'il lui fit jouer à propos de l'anesthésie par l'éther, par le chloroforme et par le protoxyde d'azote.

Ce court historique constitue l'introduction naturelle au chapitre suivant qui contient l'exposé méthodique, la classification, pour ainsi dire, des procédés actuellement employés pour provoquer l'anesthésie chirurgicale.

CHAPITRE II

EXPOSÉ MÉTHODIQUE DES DIVERS PROCÉDÉS D'INSENSIBILISATION CHIRURGICALE EMPLOYÉS ACTUELLEMENT

2. — La douleur provoquée par les opérations chirurgicales n'a pas, d'ordinaire, son origine dans les centres nerveux : elle provient, le plus souvent, de traumatismes ou d'excitations exagérées, anormales, des terminaisons nerveuses ou des nerfs sensitifs, et ces impressions ne deviennent douloureuses qu'après avoir été conduites aux centres psychiques, qui sont le siège de la conscience, et y avoir été perçues.

On supprimera donc la douleur, soit en paralysant les centres révélateurs, soit en interceptant toute communication entre ceux-ci et la partie blessée, ou bien encore en engourdissant l'impressionnabilité, la sensibilité de ces parties elles-

mêmes ; on pourra chercher enfin à diminuer ou à supprimer temporairement la sensibilité du système nerveux tout entier.

De là quatre catégories de procédés :

1° Paralysie temporaire des couches corticales du cerveau ;

2° Suppression de la conductibilité centripète des nerfs sensitifs, de leurs racines ou de la moelle ;

3° Abolition de l'impressionnabilité des terminaisons sensorielles ou sensitives ;

4° Insensibilisation générale.

La première catégorie n'est représentée que par les agents narcotiques reconnus insuffisants ou dangereux, et par l'hypnotisme, procédé infidèle, très rarement applicable.

La seconde catégorie comprend des moyens mécaniques complètement abandonnés aujourd'hui, mais qui ont cependant été mis en pratique quelquefois : telles sont la section ou la compression des troncs nerveux.

Les procédés d'anesthésie locale forment le troisième groupe.

On peut diviser ceux-ci en trois sous-groupes : procédés mécaniques (compression) ; procédés physiques (froid, électricité) ; procédés toxiques (cocaïne).

A la quatrième catégorie appartiennent les anes-

thésiques généraux, qui agissent non seulement sur l'ensemble du système nerveux, mais encore sur tout ce qui est protoplasme vivant dans les organismes, qu'ils soient animaux ou végétaux, homme ou microbe.

Les seuls procédés usités aujourd'hui se rencontrent exclusivement dans les deux dernières catégories, si l'on en excepte l'anesthésie au protoxyde d'azote, qui doit plutôt figurer dans la première.

On peut encore adopter la classification suivante:

Insensibilisation générale produite par les	1° Anesthésiques généraux : *Éther, Chloroforme;* 2° Anesthésiques fonctionnels spéciaux: *Protoxyde d'azote;* 3° Anesthésiques mixtes: *Morphine et Chloroforme;* 4° Anesthésiques cérébraux: *Narcotiques, Hypnotisme.*
Insensibilisation locale produite par les	1° Anesthésiques mécaniques: *Compression;* 2° Anesthésiques physiques: *Froid;* 3° Anesthésiques toxiques: *Cocaïne.*

DEUXIÈME PARTIE

DES ANESTHÉSIQUES GÉNÉRAUX

CHAPITRE III

DU MÉCANISME PHYSIOLOGIQUE DES ANESTHÉSIQUES GÉNÉRAUX

3. — Les anesthésiques généraux entravent, suspendent ou suppriment une fonction fondamentale, dont le libre exercice est indispensable à l'entretien des mouvements moléculaires intimes qui caractérisent toute substance vivante, quelle que soit, d'ailleurs, son origine ou sa forme.

Les graines ne germent pas en présence des vapeurs d'éther et de chloroforme, alors même qu'on leur fournit de la chaleur, de l'oxygène et de l'eau, c'est-à-dire les trois conditions fondamentales du phénomène de la germination, parce que la fixation de l'eau ne peut se faire. Or le rôle de l'eau est plus important que celui de l'oxygène, car

la respiration ne devient active que lorsque le protoplasme est convenablement hydraté. C'est là une loi générale, que non seulement les anesthésiques généraux empêchent l'*hydratation* des éléments anatomiques, mais encore qu'ils les sollicitent à perdre une partie de l'eau qu'ils contiennent : ils augmentent la *tension de dissociation de l'eau et des tissus*. Les organismes soumis à l'action de ces agents déshydratants tombent, par conséquent, dans un état de *vie latente* analogue à celui des anguillules du blé niellé, des rotifères desséchés, qui se raniment seulement quand on les humecte d'eau.

C'est de la même façon que s'explique la suppression temporaire ou définitive de l'activité des microorganismes et des ferments, de l'irritabilité et de la motilité chez la sensitive, les microbes, les globules blancs, les cils vibratiles, ainsi que la diminution de volume des globules rouges observés pendant la narcose par l'éther.

Quant au pouvoir *antiseptique* bien connu des anesthésiques, il est facile de comprendre qu'il tient uniquement à ce que, les spores et les germes ayant besoin d'eau pour se développer, comme les graines, la multiplication est empêchée en même temps que l'hydratation (V. *Revue générale des sciences pures et appliquées*, numéro du 15 septembre 1891).

Si l'on met en vase clos des plantes grasses, des échévérias par exemple, en contact avec des vapeurs d'éther, elles laissent, au bout d'un certain temps, transsuder, au travers de l'épiderme, de grosses gouttelettes d'eau : les oranges qui ont séjourné assez longtemps dans une semblable atmosphère prennent l'aspect de fruits dégelés.

Fig. 1.

Fig. 2.

Il est curieux de constater que l'action intime des anesthésiques généraux se rapproche beaucoup de celle du froid, qui, lui aussi, entrave l'imbibition, provoque dans les tissus gelés la séparation de l'eau et du protoplasme, chasse, comme l'éther, l'hémoglobine du globule sanguin, etc. Or le froid est un anesthésique et un antiseptique bien connu.

4. — Beaucoup de composés organiques jouissent

de la même propriété paralysante ou inhibitrice de la matière vivante, et pourtant ils sont loin d'appartenir aux mêmes groupes chimiques : ce sont des *alcools*, des *éthers simples* ou *composés*, des *aldéhydes*, des *produits chlorés*, des *carbures d'hydrogène*, des *hydrocarbures*. Malgré leur différence de composition atomique et de structure moléculaire particulière, ils n'en possèdent pas moins un ensemble de propriétés physiques et organoleptiques qui leur donnent comme un air de famille. Ils sont incolores et odorants, possèdent une saveur piquante et produisent, quand on les applique sur les muqueuses, une sensation de chaleur plus ou moins brûlante. Ce sont des liquides mobiles, volatils, doués en général d'une tension de vapeur d'autant plus grande, et d'une solubilité dans l'eau d'autant plus faible qu'ils sont plus anesthésiques. Leur chaleur spécifique est faible, beaucoup plus faible d'ordinaire que celle de l'eau ; ils sont, en outre, dysosmotiques, c'est-à-dire qu'ils traversent difficilement les membranes organiques.

Le mécanisme de l'anesthésie générale dans un organisme différencié s'expliquera maintenant plus facilement.

5. — Au fur et à mesure que les fonctions se perfectionnent, le sarcode ou protoplasme se différencie, et les éléments anatomiques qui résultent de cette différenciation prennent une constitution

particulière en rapport avec le rôle spécial qui leur est assigné par la loi de division du travail ou de perfectionnement physiologique.

Mais, à côté des propriétés spéciales acquises par l'élément différencié subsistent les propriétés générales qui caractérisent toute substance vivante : la fibre nerveuse ne jouit pas, comme la fibre musculaire, du pouvoir de se contracter ; seulement toutes deux respirent et se nourrissent. Or on conçoit facilement que, si les fonctions générales se trouvent entravées ou supprimées, les fonctions spéciales seront atteintes du même coup.

Introduits d'une manière appropriée dans l'organisme humain, les anesthésiques généraux y produisent un ensemble de modifications, qui, par leur marche et leur nature, présentent le tableau complet de l'*ivresse alcoolique*. Celle-ci peut servir de type à cette catégorie d'intoxications. Leur activité est variable avec leurs propriétés générales, qui sont plus ou moins accentuées ; on peut dire cependant que tous donnent la même note fondamentale.

Dans certains cas, ils peuvent même se comporter les uns vis-à-vis des autres comme de véritables succédanés. Si on prive brusquement un alcoolique de son poison habituel, on voit survenir des accidents dont l'ensemble constitue le *delirium tremens*. Ces désordres, entièrement diffé-

rents, je dirais même absolument opposés à ceux de l'alcoolisme aigu, disparaissent rapidement quand on rend à l'organisme sa ration de poison ordinaire. Mais on obtiendra le même résultat en substituant à l'alcool toute autre liqueur enivrante, ou mieux encore, si l'on veut agir vite, un anesthésique véritable tel que le chloroforme ou l'éther. D'autre part, les *sujets mithridatés* pour l'alcool, c'est-à-dire habitués à supporter des doses considérables de ce toxique, le sont également pour le chloroforme et l'éther, et exigent pour être endormis des doses beaucoup plus fortes que les individus normaux. On pourrait, en étudiant attentivement ces effets mixtes, dresser une table des *équivalents toxiques*.

6. — L'inhalation régulière et continue d'un *mélange titré* exactement de chloroforme et d'air (8 ou 10 grammes de chloroforme volatilisés dans 100 litres d'air) permet de suivre facilement les diverses phases de l'ivresse anesthésique. Il n'en sera pas de même si on ne respecte pas cette condition fondamentale, la marche de l'empoisonnement chloroformique pouvant varier d'une seconde à l'autre avec le titre du mélange. Ce fait explique pourquoi, avant les travaux de Paul Bert, les expérimentateurs, qui s'étaient placés dans des conditions défavorables et forcément variables, n'ont pu obtenir de résultats rigoureusement comparables,

Dans l'anesthésie chloroformique continue, l'activité des phénomènes de la *thermogenèse* diminue de plus en plus, et le corps tout entier se refroidit progressivement. La température centrale du chien peut s'abaisser de 38° à 28°, et l'animal ne meurt pas toujours, malgré cet énorme *refroidissement*. En même temps, la *nutrition* se ralentit, les *échanges respiratoires* sont moins actifs, et le sang artériel, riche en oxygène au début, tend à se charger de plus en plus d'acide carbonique, tandis que ce déchet de la nutrition diminue dans le sang veineux qui traverse le poumon et dans l'air expiré.

7. — A ces modifications profondes de la nutrition correspondent des changements du côté des *mouvements respiratoires* et du *pouls*. Au début de l'anesthésie, lorsque le patient respire sans contrainte, il y a augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoires, mais la respiration reste calme et régulière. Plus tard, dans l'état de narcose, elle est ralentie. L'amplitude des mouvements thoraciques diminue, tandis que celle des mouvements de l'abdomen augmente. Les excitations périphériques accroissent le nombre et la grandeur des mouvements de la respiration.

La puissance de l'effort inspirateur est amoindrie, mais beaucoup moins que celle de l'*effort expirateur*.

L'amplitude et la rapidité du pouls, augmentée

au début, diminuent plus tard et suivent les modifications de la respiration.

Dans les *vaisseaux*, la *pression* du sang s'abaisse au point de n'atteindre plus dans le sommeil confirmé que le tiers de sa valeur primitive.

L'action inhibitrice des *nerfs pneumogastriques* sur la respiration et la circulation cardiaque, semble augmentée par l'affaiblissement du bulbe et du muscle cardiaque qui sont, en partie, envahis ainsi que les ganglions accélérateurs.

Avec le mélange à 10 0/0, la *teinte du visage* reste normale jusqu'à une période avancée, où il y a de la *pâleur* ; si un peu de rougeur se montre au début, elle est passagère. Chez certains sujets, on voit des *sueurs* perler sur le front. La *salivation* est très exagérée avec certains anesthésiques, l'éther par exemple, tandis qu'elle l'est beaucoup moins avec le chloroforme, et semble même diminuée dans la narcose profonde.

8. — Le *cerveau*, d'abord congestionné, s'anémie, par suite de l'abaissement de pression générale, et ses mouvements sont suspendus.

Tous les symptômes observés ne peuvent pas s'expliquer par l'empoisonnement exclusif du système nerveux, bien qu'il soit primitivement atteint et avec une violence qui paraît être en rapport avec son importance physiologique.

Si les désordres nutritifs sont imputables, en

partie, aux troubles du système nerveux, à son tour l'organisme tout entier, dont les échanges sont modifiés dans l'intimité même des tissus, réagit sur le système nerveux : le cerveau reste inerte, sans conscience ni volonté, non seulement parce qu'il est directement atteint, mais encore parce qu'il ne reçoit plus, sous une pression normale, le sang qui entretient son activité dans l'état de veille.

Par son action propre sur tous les tissus, par son activité particulière sur le système nerveux, et par tous les troubles secondaires qui en résultent, l'anesthésique général éteint successivement toutes les manifestations physiologiques, depuis les plus élevées jusqu'aux plus humbles.

9. — Pour les *modifications psycho-physiologiques*, l'ivresse chloroformique ou éthérée est tout à fait comparable à l'ivresse alcoolique. Son premier effet sur nos manifestations cérébrales est de faire tomber le voile qui cache la véritable personnalité, d'où il semble résulter que les facultés supérieures sont ordinairement employées à dissimuler le fond de la pensée ou la nature véritable du caractère. Le patient est-il naturellement gai ? on le verra rire ou chanter dès le début de l'anesthésie ; cet autre est-il violent ? il menacera, s'agitera, frappera.

Un peu plus tard, les *idées* commencent à se

dissocier; le cerveau peut encore, à ce moment, comprendre un ordre et l'exécuter; mais bientôt à cette phase succède celle des *erreurs de jugement*, et c'est la fin de l'intelligence.

Dans cette période nouvelle, les sensations sont encore perçues; l'homme sent, voit, entend, mais il interprète mal ce qu'il ressent. Passe-t-on, par exemple, une éponge mouillée d'eau froide sur la peau, il croit que l'opération commence, pousse des cris de douleur ou de terreur et cherche à se défendre. C'est ce qui a fait croire à certains observateurs qu'il s'agissait d'une véritable *hyperesthésie,* alors qu'il n'existait, en réalité, qu'une simple *illusion*. C'est dans cette période surtout, si l'on veut éviter l'agitation du patient, qu'il importe de le laisser dans l'état de repos le plus absolu.

Aux illusions succèdent bientôt les *hallucinations:* on entendra le son des cloches, par exemple A ce moment, la *mémoire* veille encore, car le souvenir de cette sensation peut persister, même après un long sommeil.

D'ailleurs, cette persistance de la mémoire, plus ou moins consciente, est indiquée par les *rêves*, qui, le plus souvent, ont pour objet les occupations habituelles ou favorites du sujet : le pêcheur à la ligne croit tenir un poisson, le dévot chante des psaumes, l'enfant encore à la mamelle fait des mouvements de succion.

Quelquefois ces rêves surviennent à l'occasion d'une excitation périphérique et peuvent être accompagnés d'une *erreur de jugement* : tel fut le cas de ce sergent qui se croyait auprès d'une fille publique pendant que le chirurgien le sondait.

Mais les *rêves érotiques* surviennent aussi sans aucune provocation tactile, et particulièrement chez la femme.

Or c'est souvent la dernière impression éprouvée en s'endormant qui persiste ou reparaît dans le sommeil, et si une femme s'est endormie avec la crainte que le chirurgien abuse d'elle, il se peut, étant donné l'état de perturbation du système nerveux, qu'elle confonde, à son réveil, le rêve avec la réalité. Les praticiens ne doivent pas ignorer ces faits et se tenir en garde contre des accusations, dont il n'est pas toujours facile de démontrer la fausseté.

Le *désordre des idées* va en s'accentuant de plus en plus et se traduit par celui de la *parole*, des *gestes* et des mouvements ; en général, ces derniers, d'abord *désordonnés*, deviennent bientôt *incoordonnés*.

10. — Après le cerveau, c'est le *cervelet* qui est atteint, puis le *bulbe*. Les modifications qui se produisent du côté de ce centre, pour être moins profondes, n'en sont pas moins évidentes.

Le *rythme cardiaque* et *respiratoire* est modifié,

mais la respiration continue automatique, régulière, si aucun réflexe ne vient troubler son jeu inconscient. Le rôle de l'encéphale est maintenant effacé : c'est la nuit qui tombe et la torpeur qui commence. Si le patient peut encore avoir l'air de suivre des yeux machinalement une bougie que l'on promène, la conscience et la volonté ne participent pas à cet acte, qui paraît être purement réflexe.

Le cerveau cessant d'ordonner, les membres restent inertes.

A ce moment, la *perception de la douleur* est profondément atténuée, mais la *sensibilité tactile* peut être conservée ; on sent encore le contact ou le froid du couteau, moins la douleur de l'incision, et la femme en travail perçoit seulement des contractions utérines qui ne la font plus souffrir.

11. — Les *perceptions conscientes incomplètes* disparaissent à leur tour, mais la moelle veille encore ; il ne reste plus que les *perceptions inconscientes*, mises en évidence par les mouvements réflexes que peuvent toujours provoquer les excitations périphériques.

Il est certain que, dans cette période, les propriétés physiologiques des racines postérieures et antérieures de la moelle, la conductibilité des nerfs et la sensibilité des terminaisons tactiles ne

sont pas atteintes, puisque les centres réflexes fonctionnent encore.

Les perceptions tactiles inconscientes s'effacent d'abord dans le domaine des *nerfs médullaires* (tronc et membres), puis dans celui de la *protubérance* et du *mésencéphale* (face), et, lorsque l'opérateur peut toucher la conjonctive sans provoquer la fermeture des paupières (*réflexe palpébral*), il ne reste plus que quelques obscurs réflexes, et l'insensibilisation *chirurgicale* peut être déjà considérée comme suffisante.

Ce réflexe conjonctivo-palpébral disparaît pendant toute la durée de l'anesthésie confirmée, et son retour est d'ordinaire un des premiers phénomènes indiquant l'approche du *réveil* : il reparaît d'abord à la paupière inférieure sous forme de contractions fibrillaires et se généralise bientôt. Parfois cependant l'insensibilité de la cornée persiste après le réveil (40).

Les régions très riches en terminaisons nerveuses, comme les *ouvertures naturelles* et, particulièrement, l'anus et les voies génito-urinaires, sont celles dont les réflexes résistent le plus à l'anesthésie, laquelle doit être poussée très loin pour les supprimer; c'est là une cause assez fréquente d'accidents survenus au cours d'opérations portant sur ces parties.

12. — Pour obtenir l'*inertie absolue* du sujet, il

ne reste plus qu'un obstacle à renverser, c'est la *tonicité musculaire* : ce point est rapidement atteint, et, l'anesthésique continuant sa marche envahissante, le corps entier tombe dans la *résolution musculaire*. Les muscles qui conservent le plus longtemps leur tonicité sont les *sphincters* véritables, ainsi que l'orbiculaire des paupières et le grand oblique.

La vie de relation est éteinte; seule, la vie végétative subsiste, surveillée par le bulbe encore actif, mais affaibli, et par le *système nerveux sympathique* encore à peu près intact.

Si l'anesthésie est prolongée au-delà du temps pendant lequel le bulbe peut résister, la mort survient alors par l'arrêt de la respiration, puis par celui du cœur, qui est toujours, dans l'intoxication graduelle par le chloroforme, l'*ultimum moriens*, comme dans la mort naturelle.

13. — Tous les phénomènes qui viennent d'être décrits peuvent être groupés en trois périodes :

1° *Période d'excitation* des chirurgiens, qu'il serait plus physiologique d'appeler *période d'agitation* ;

2° Période d'anesthésie confirmée ou de *sommeil* ;

3° Période ultime ou *syncopale*.

Chacune de ces trois périodes est caractérisée par un état particulier de la *pupille*, et d'une

manière si nette que l'on pourrait dire que, dans l'anesthésie, l'œil est le miroir du corps.

Quand on se sert d'un mélange titré de chloroforme et d'air, les modifications de la pupille apparaissent dans l'ordre suivant.

La pupille est d'abord *légèrement dilatée*, au début de l'inhalation ; mais il suffit d'approcher une lumière pour en provoquer le resserrement (*réflexe rétinien*).

Dans la seconde période, la pupille est contractée, et le réflexe rétinien a disparu.

Enfin la troisième période s'annonce par une *dilatation brusque*, avec absence de réflexe rétinien : c'est le signe certain d'une menace de mort ou d'une syncope respiratoire grave.

Il ne faut pas confondre cette dilatation avec celle qui annonce le réveil : celle-ci se fait lentement et avec retour du réflexe rétinien.

14. — Le patient rentre alors successivement en possession de ses facultés, à peu près dans le même ordre qu'il les avait perdues.

Après le réveil, une insensibilité périphérique généralisée peut persister pendant un temps plus ou moins long. Cet état d'*analgésie* peut même être obtenu d'emblée, de même que l'absorption de l'alcool produit une insensibilité relative au froid, sans qu'il y ait ivresse à proprement parler.

Cette analgésie est utilisée en anesthésie obstétricale (79).

Les phénomènes qui accompagnent ou suivent le réveil de l'anesthésié ressemblent beaucoup à ceux que l'ivresse entraîne à sa suite, mais d'ordinaire ils se dissipent plus vite : le vomissement pituitaire se présente dans l'une et l'autre de ces deux intoxications : mais, dans l'anesthésie régulière par les mélanges titrés, il doit toujours être considéré comme un phénomène de réveil brusque par suspension de l'inhalation : il ne se produit pas quand on laisse le patient se réveiller lentement en abaissant peu à peu le titre du mélange.

15. — Le chloroforme n'est pas décomposé dans l'économie, qui le rejette progressivement par les voies respiratoires : il ne passe pas dans les urines.

D'autres anesthésiques généraux, comme l'éther oxalique, se décomposent dans les organismes à sang chaud et non dans les organismes à sang froid : il en résulte que, sans cesser d'être des anesthésiques généraux, ils peuvent insensibiliser la grenouille et non le lapin.

Le fait qu'ils agissent, pour ainsi dire, par leur présence dans les tissus et non par les produits de leur décomposition permet de les considérer, physiologiquement, autant comme des modificateurs physiques que comme des agents chimiques.

Si l'on cherche alors dans les phénomènes

physico-chimiques connus s'il en existe de comparables à ceux qui ont été exposés à propos de l'action générale des anesthésiques, on ne trouve guère que les curieuses recherches de Graham sur les matières colloïdales, et encore y a-t-il analogie, mais non identité.

Le célèbre physicien anglais a donné le nom d'hydrogèle à des substances colloïdales que l'on obtient en fixant de l'eau sur l'alumine ou la silice. Si l'on immerge un hydrogèle dans l'alcool, le liquide peut se substituer à l'eau d'hydratation de l'hydrogèle sans que le composé perde sa consistance gélatineuse ; on obtient ainsi un *alcoogèle*. A son tour, l'alcool pourra être chassé par l'éther de la même manière ; et cette nouvelle opération donnera naissance à un *éthérogèle*.

Mais ce qu'il y a de particulièrement remarquable dans les expériences de Graham, c'est que l'alcoogèle pourra être inversement transformé en hydrogèle, s'il est mis en présence d'une masse d'eau suffisante.

Dans le réveil du sujet anesthésié, il se passe une transformation analogue à celle que le savant anglais n'a pu expliquer que par une « action de masse ».

Dès que l'inhalation chloroformique est suspendue, l'agent anesthésique dissous dans le sang s'élimine par le poumon. Le sang, débarrassé de sa

présence, enlève, à son tour, aux éléments anatomiques le chloroforme fixé par le protoplasme, qui retrouve ainsi ses propriétés premières, sans qu'à aucun moment il y ait eu de véritables coagulations, et sans qu'il se soit produit aucune altération de structure appréciable par nos procédés ordinaires d'investigation.

En résumé, l'anesthésie générale n'est qu'un mode particulier de vie latente, dans lequel l'eau joue, comme dans les autres, le principal rôle. L'état d'hydratation du protoplasme est une condition fondamentale de son fonctionnement physiologique, et toutes ses manifestations vitales peuvent être suspendues temporairement ou définitivement quand cette condition fondamentale n'est pas satisfaite.

Les faits expérimentaux sur lesquels repose notre théorie du mécanisme physiologique des anesthésiques généraux sont aujourd'hui suffisants pour qu'elle ne soit pas considérée comme une simple hypothèse *a priori*. On ne saurait, d'ailleurs, lui refuser le caractère d'une théorie scientifique puisqu'elle a permis non seulement d'expliquer les faits connus, mais encore d'en découvrir de nouveaux (V. *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 15 juin et 15 septembre 1891).

CHAPITRE IV

DES DIVERS MODES D'ACTIVITÉ DES ANESTHÉSIQUES GÉNÉRAUX

16. — Bien que l'anesthésie générale, quel que soit l'agent qui la produise, présente toujours, dans ses grandes lignes, le tableau de l'ivresse alcoolique ou bien de l'ivresse chloroformique, telle qu'elle vient d'être décrite, il n'en est pas moins vrai qu'elle varie selon l'agent employé, soit par la rapidité plus ou moins grande de son évolution, soit par des symptômes particuliers, souvent très caractéristiques, venant se greffer sur les phénomènes fondamentaux.

Les anesthésiques généraux sont d'autant plus actifs et, par conséquent, d'autant plus toxiques que leur chaleur spécifique est moins élevée, ou, en d'autres termes, que leur poids moléculaire est plus considérable. Parmi les symptômes énumérés

précédemment, les uns sont exagérés, les autres atténués; ceux-ci sont abrégés, et ceux-là prolongés, etc. D'autres absolument nouveaux apparaissent: céphalalgie persistante après le réveil, comme avec la benzine, éruptions diverses, etc.

Une quantité considérable de corps différents a été essayée, mais, il est vrai, sans beaucoup d'ordre ni de méthode. Citons, entre autres, les composés suivants: benzine, amylène, sulfure de carbone, tétrachlorure de carbone, chlorure de méthylène, chlorure d'éthyle, chlorure d'éthylidène, méthylchloroforme, chlorure d'éthylène, chlorure d'éthylidène monochloré, acétate et benzoate d'éthyle, hydrure d'amyle, chlorure d'amyle, aldéhyde, etc.

L'étude de ces nombreux composés inusités aujourd'hui ne saurait figurer ici. Deux d'entre eux seulement, sur lesquels on ne possède guère que des renseignements de laboratoire, le méthylchloroforme ($C^2H^3Cl^3$) et le chlorure d'éthylène ($C^2H^4Cl^2$)[1], mériteraient d'être essayés dans la clinique. Mais on peut dire qu'à l'heure actuelle aucun des anesthésiques connus ne peut rivaliser avec l'éther, le

[1] Le chlorure d'éthylène produit l'opacité de la cornée, chez le chien, parce que cette membrane n'est protégée de l'action de l'humeur aqueuse, à laquelle le chlorure d'ethylène communique ses propriétés déshydratantes, que par une seule couche de cellules: la couche anhyste de la membrane de Descemet fait défaut. Elle existe, au contraire, chez le chat, chez le lapin et chez l'homme; aussi ne peut-on pas avec cet anesthésique obtenir l'opacité cornéenne chez ces animaux.

chloroforme et le bromure d'éthyle, les seuls qui puissent nous intéresser au point de vue de la pratique chirurgicale.

17. — Selon la *voie de pénétration* par laquelle ils sont introduits dans l'économie, les anesthésiques peuvent agir d'une manière fort différente.

En injection sous-cutanée, le chloroforme produit des désordres graves, surtout du côté des reins (albuminurie) ; on ne peut le faire pénétrer dans le rectum, comme l'éther, à l'état de vapeur, puisqu'il bout à 60 degrés, et, si on cherche à le faire absorber par cette voie en le mélangeant à de l'huile, pour diminuer sa causticité, il n'endort plus, parce que son élimination par le poumon est plus rapide que son absorption par le tube digestif.

L'éther produit l'anesthésie lorsqu'il pénètre sous forme de vapeurs, soit par le poumon, soit par le rectum. Ce dernier mode d'administration a même joui pendant quelque temps d'une certaine réputation, grâce aux essais cliniques faits dans les hôpitaux de Lyon, en 1844, par Daniel Mollière ; mais il a été abandonné définitivement à la suite d'une étude plus complète due à un autre chirurgien lyonnais, le professeur Poncet.

Ingéré par l'estomac, l'éther provoque une ivresse gaie et passagère, mais dont la répétition finit par amener des troubles graves de la nutrition ; donné en injection hypodermique, il est considéré comme

un stimulant rapide, très précieux dans certains cas, mais que l'on ne devra jamais employer pour combattre les accidents produits par les anesthésiques.

La seule voie d'absorption admise aujourd'hui pour les anesthésiques généraux est le poumon.

18. — L'influence *du degré de dilution des vapeurs anesthésiques* et de la *durée de l'inhalation* est extrêmement importante à connaître, indispensable même, si l'on ne veut pas agir empiriquement et livrer au hasard la vie du patient.

L'expérience démontre que l'inhalation continue d'un mélange de chloroforme et d'air, dans lequel l'agent anesthésique n'entre que pour une faible proportion, amène toujours la mort si elle est continuée assez longtemps.

Le mélange à 4 0/0 (4 grammes de chloroforme volatilisé dans 100 litres d'air) ne produit pas d'insensibilité : l'animal meurt au bout de neuf à dix heures avec température abaissée.

Le mélange à 6 0/0 diminue seulement la sensibilité (dose analgésique) et amène la mort en six à sept heures.

Le mélange à 8 0/0 produit lentement l'insensibilisation et tue en quatre heures.

Le mélange à 10 0/0 produit l'anesthésie en quelques minutes et tue après deux ou trois heures. Les mélanges forts produisent une insensibilisation

très rapide : avec 12 0/0, l'animal résiste près de deux heures ; avec 15 0/0, il résiste quarante minutes ; avec 20 0/0, une demi-heure ; avec 30 0/0, anesthésie instantanée, mort en trois minutes.

Pour l'éther on a trouvé les chiffres suivants.

Le mélange à 20 0/0, anesthésie en une demi-heure, après une forte agitation, et la mort survient, chez le chien, au bout de deux heures vingt minutes ; avec 25 0/0, anesthésie en dix minutes et mort en deux heures ; avec 30 0/0, mort en une heure quarante-cinq minutes ; avec 50 0/0, mort en quarante minutes.

Ces données ont été établies par Paul Bert : elles ont servi de fondement à la méthode scientifique d'anesthésie par les mélanges titrés (52).

Un simple coup d'œil jeté sur l'ensemble de ces résultats expérimentaux suffirait à convaincre le plus incrédule de l'extrême importance qu'il y a à connaître le *titre* du mélange de la vapeur anesthésique avec l'air respiré.

CHAPITRE V

DES ACCIDENTS INTERCURRENTS DANS L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE

19. — Plusieurs sortes de *syncopes respiratoires* peuvent être provoquées par les inhalations d'anesthésiques généraux.

D'abord, la mort par inhalation continue, plus ou moins prolongée, d'un mélange titré, a toujours lieu par arrêt de la respiration, *jamais par arrêt primitif du cœur*, quel que soit d'ailleurs le titre du mélange.

Ce fait a été mis hors de doute par Paul Bert, bien avant les expériences de la Commission réunie par le Nizan de Hiderabad, dont les conclusions ont été si pompeusement annoncées dernièrement à la Société royale de Médecine et de Chirurgie de l'Association britannique.

La mort est alors le fait de la saturation, qui peut être brusque ou progressive.

Pour l'expérimentateur, c'est la terminaison physiologique, normale, inévitable ; mais, pour le praticien qui se laisse surprendre, c'est le plus grave des accidents, parce qu'il peut être prévu et, en conséquence, évité par l'emploi de la méthode des mélanges titrés, dont les principes sont exposés dans le précédent chapitre (18).

On a donné à cet accident, assez fréquent dans les cliniques où l'on opère sans méthode scientifique, le nom de *syncope respiratoire parésique* ou *adynamique*.

Les sujets anémiés, épuisés, cachectiques, pusillanimes, paraissent y être plus exposés que les autres. C'est un phénomène ordinairement tardif, à moins qu'il ne soit le résultat d'une saturation brusque : la respiration est lente, paresseuse, superficielle, sans déplacement appréciable des côtes ; puis, tout à coup, sans autre manifestation extérieure, elle se suspend définitivement (Aubeau) : c'est l'*apnée toxique* (de Dastre), qui résulte d'une dépression progressive et continue du système nerveux.

Elle est annoncée par une dilatation brusque de la pupille avec absence de réflexe rétinien.

On a observé encore d'autres formes de syncope respiratoire.

D'abord, *la syncope respiratoire convulsive ou primitive*, qui est un phénomène de début. On

vient de placer le chloroforme devant la bouche et les narines du patient, il fait une ou deux respirations, qui le suffoquent, se raidit dans une secousse convulsive, étend ses bras pour repousser la compresse et tombe foudroyé. La démonstration du mécanisme de cet accident a été fournie par Paul Bert. Cet arrêt respiratoire foudroyant est dû à l'excitation, réfléchie sur le bulbe, des nerfs sensitifs (trijumeau, laryngé) des premières voies aériennes, par l'agent anesthésique. L'accident ne se produit plus lorsque, sur un animal trachéotomisé, on fait pénétrer les vapeurs anesthésiques dans la trachée au-dessous du larynx. On peut imputer à cet arrêt laryngo-réflexe quelques-uns des cas de mort observés par les chirurgiens au début des inhalations. Il constitue un des dangers les plus redoutables de la méthode d'*anesthésie* par *sidération*, c'est-à-dire par les mélanges concentrés. *Il ne se présente jamais avec les mélanges de titre moyen.*

Dastre admet une troisième forme d'arrêt respiratoire : la *syncope secondaire* ou *bulbaire*. Ici l'arrêt respiratoire peut se produire lentement ou brusquement par un spasme tétanique de la glotte ; le savant physiologiste propose de lui donner le nom de *syncope automatique* ; elle résulterait de l'excitation bulbaire par l'agent toxique.

A ces diverses formes attribuables à l'action

physiologique du chloroforme s'ajoutent les *arrêts respiratoires mécaniques* résultant d'un obstacle à la libre circulation de l'air dans l'appareil respiratoire. Celle-ci peut être entravée par la *gêne des mouvements* de la cage thoracique ou du diaphragme ou bien par l'application sur la bouche et le nez d'un *masque* dont les soupapes fonctionnent mal, par l'introduction du *sang*, de la *salive*, dans le larynx et la trachée, de *corps étrangers* venant de *matières alimentaires* rejetées par le vomissement, de *spasme* de la *glotte*, de *chute de la base de la langue* par relâchement des muscles suspenseurs de l'appareil hyoïdien. L'apparition de cet arrêt mécanique, plus facile à provoquer quand les *puissances expiratrices* sont contrariées, est, en général, annoncée par des *râles*, des *ronchus*, des *ronflements* ou par une *respiration sifflante* ou *striduleuse* indiquant la nature ou le siège de l'obstacle. Ces accidents se montrent d'ordinaire dans la phase d'agitation et sont souvent accompagnés de rubéfaction ou de *cyanose de la face* : les yeux sont saillants, injectés, les lèvres violettes, les dents serrées, phénomènes assez fréquents chez les alcooliques.

On peut diviser les syncopes respiratoires, au point de vue clinique, en deux catégories : *syncopes blanches*, accompagnées de pâleur de la face, et *syncopes rouges* ou *congestives*. A la première

catégorie appartiendraient les arrêts respiratoires toxiques, bulbaires et laryngo-réflexes, et à la seconde les arrêts mécaniques.

20. — Au cours de l'anesthésie, il peut se produire des syncopes cardiaques : il y a lieu d'en distinguer plusieurs sortes.

La *syncope cardiaque primitive* n'a jamais été observée chez les animaux soumis à l'action des mélanges titrés, même très concentrés, et chez lesquels aucune opération n'était pratiquée. Pour ce motif, les cas observés dans la clinique ne doivent pas être attribués exclusivement à la narcose. Celle-ci constitue seulement une cause prédisposante. On sait que, chez les sujets anesthésiés, la pression intravasculaire est considérablement diminuée; les muscles cardiaques, les ganglions et les nerfs accélérateurs, ainsi que les centres cérébro-spinaux, sont affaiblis par l'activité toxique générale de l'anesthésique : le pouls est déprimé, ralenti, hésitant. Les nerfs d'arrêt du cœur (nerfs vagues) sont bien atteints aussi, il est vrai, par l'agent anesthésique, mais à un degré moindre, car leur excitabilité persiste jusqu'à la narcose la plus avancée; leur action est donc accrue par la diminution de puissance des antagonistes.

Donc toutes les causes qui auront pour effet de solliciter l'activité des nerfs d'arrêt, ou d'augmenter la résistance au travail du cœur, déjà entravé par

l'intoxication, favoriseront la syncope cardiaque.

Les causes occasionnelles de la syncope cardiaque permettent de former les trois groupes suivants.

1° *Syncope psychique ou d'origine cérébrale.* — Elle a été une cause de mort même avant l'invention des anesthésiques, et les chirurgiens ont vu plus d'une fois des malades mourir de peur au début d'une opération. Dans un cas de ce genre l'opérateur avait recommandé à son aide de faire seulement un simulacre d'anesthésie en versant quelques gouttes d'eau sur une compresse : le patient mourut au moment où on lui approchait du visage l'inoffensif appareil. On conçoit facilement que le même phénomène puisse se produire au début d'une anesthésie véritable, et surtout pendant la période d'agitation, alors que les illusions, les hallucinations et les rêves peuvent prendre si facilement une forme terrifiante, sous l'influence des erreurs de jugement. Si, contrairement à ce qui doit être, le chirurgien commence l'opération avant que l'anesthésie soit complète, une simple piqûre peut provoquer une *syncope émotive*, d'autant plus grave qu'à ce moment l'organisme ne réagit plus aussi facilement contre l'action inhibitrice du pneumogastrique, qui établit un trait d'union entre les centres psychiques et le cœur.

Il est certain que l'*état mental* du sujet a une influence très marquée sur la marche de l'anesthésie. La conviction de ne pas souffrir, de ne se réveiller qu'après l'opération terminée, est pour beaucoup de personnes une cause de tranquillité, de repos cérébral, qui combat avantageusement les tendances à la syncope émotive. Les sujets courageux s'endorment vite, et chez eux il y a peu à redouter la syncope : les préoccupations vives la favorisent en retardant l'anesthésie, par exemple chez les femmes qui, ayant assisté à des opérations pratiquées pendant le sommeil, redoutent de tenir des propos inconvenants, de faire des gestes indécents, d'être exposées nues en public, etc. ; il est certain que la volonté aide ou contrarie la rapidité de l'anesthésie, selon le sens dans lequel elle s'exerce.

La *claustrophobie*, ce malaise toujours pénible et parfois terrifiant que certains sujets éprouvent en respirant dans un espace restreint, peut favoriser la syncope cardiaque : elle se produit surtout quand on emploie des *masques à soupapes* ou des *bonnets* fermés.

La *syncope cardiaque réflexe* ne doit pas être confondue avec la forme précédente. On sait qu'à l'état normal l'*excitation violente d'un nerf sensitif* peut déterminer l'arrêt du cœur, alors même qu'il appartient au système sympathique et surtout

s'il s'agit de rameaux sympathiques abdominaux. Il en est de même dans l'anesthésie, principalement quand elle est incomplète. Dans les opérations portant sur les régions vésico-rectales, génito-urinaires, on a observé des arrêts réflexes même à une période avancée de la narcose. Chez le chien chloroformé, on a vu une violente excitation de sciatique provoquer la mort. Il faut savoir que *tout réflexe sensitif violent* peut amener l'arrêt du cœur, même au cours de l'anesthésie, surtout si elle est incomplète. On a même prétendu que l'excitation des terminaisons sensorielles olfactives pouvait suffire à provoquer l'arrêt réflexe du cœur. Il se peut qu'il en soit ainsi parfois, mais seulement chez des sujets très impressionnables et, particulièrement, chez les hystériques, qui, à l'état normal, prennent des syncopes pour avoir seulement senti une odeur forte. Ici ce n'est pas l'action toxique de l'anesthésique, mais simplement une odeur, qui est en cause.

L'*arrêt du cœur par action mécanique* peut se produire par un changement subit dans l'*etat statique du corps*, par exemple lorsqu'on fait passer brusquement un malade endormi, ou qui vient de se réveiller, de la station horizontale à la station verticale. Tout obstacle à la circulation cérébrale, tel que la *constriction du cou* par les vêtements, agit de même. On a comparé le système circula-

toire, pendant la narcose, à un tube mou, flasque, incomplètement rempli d'un liquide pouvant se déplacer facilement d'une extrémité à l'autre.

Ainsi qu'on le verra plus loin, cette même circonstance peut être utilisée pour lutter contre la syncope avec anémie cérébrale (43).

CHAPITRE VI

DES INFLUENCES DIVERSES MODIFICATRICES DE LA MARCHE DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE

21. — L'influence du *milieu* et du *climat* a été signalée en Amérique, les accidents sont moins fréquents dans les États du Sud que dans les États du Nord, ce qui tient vraisemblablement à ce que les salles d'opération sont mieux aérées dans les régions chaudes, où l'on opère presque en plein air.

22. — Selon l'*espèce*, la *race*, l'anesthésie, par l'éther ou le chloroforme, peut varier légèrement. Contrairement à l'opinion de certains cliniciens, qui n'ont vraisemblablement jamais fait de recherches de laboratoire, l'anesthésie de l'homme est absolument comparable à celle du chien. Cet animal est seulement un peu plus susceptible, particulièrement aux phénomènes réflexes, et parcourt

plus rapidement les différentes phases de l'intoxication. Nous reviendrons sur les particularités relatives aux animaux, à propos de l'emploi des anesthésiques en vétérinaire et en expérimentation physiologique (88, 89, 90).

On a dit, en ce qui concerne la race, que les noirs étaient plus faciles à endormir que les blancs, de même que les Indiens seraient plus hypnotisables que les Européens.

23. — L'influence de l'*état physiologique* : *âge*, *sexe*, *grossesse*, *tempérament*, *embonpoint*, a été notée.

Les *enfants* du premier et du second âge, dont les tissus, riches en eau, se déshydratent difficilement par rapport à ceux des vieillards, tolèrent bien les anesthésiques généraux ; la narcose se produit plus facilement, la résistance est moins prolongée, les accidents sont plus rares que chez les adultes. Il y a lieu de tenir compte aussi de l'état mental.

Dans la *vieillesse*, c'est l'effet inverse que l'on observe : les tissus sont pauvres en eau, et ce fluide constituant les abandonne facilement ; la tonicité musculaire, l'élasticité des vaisseaux est amoindrie par l'athérome, le jeu des valvules du cœur est moins parfait, il y a souvent de l'emphysème pulmonaire. La nutrition est ralentie, et l'on peut dire que la vieillesse tendant à dessécher, à momifier les

organismes comme les anesthésiques, leurs effets s'ajoutent.

Les *hommes jeunes* et *robustes* offrent, en général, plus de résistance à l'anesthésie que les *femmes*, mais ils la supportent plus longtemps. On a remarqué, en temps de guerre, que les *soldats* jouissaient d'une grande immunité.

Les *femmes* sont plus exposées que les hommes aux accidents d'origine psychique ou sensitivo-réflexe. L'inhalation anesthésique a provoqué parfois des accidents dans les premiers mois de la grossesse, mais elle est admirablement tolérée pendant le travail.

Les individus à *tempérament sanguin*, dont la face est fortement colorée, le cou court et épais, présentent souvent des phénomènes convulsifs, de la rigidité tétanique des muscles, pendant la période d'agitation, avec suspension momentanée ou parfois prolongée de la respiration : ronflements, constriction des mâchoires, mouvements désordonnés et violents, agitation forte et longue.

Les *nerveux* sont plus sujets aux accidents réflexes, les *lymphatiques* résistent moins longtemps à l'intoxication progressive parce qu'ils se déshydratent plus facilement.

Il est certain qu'il y a de nombreuses variations individuelles chez l'homme, souvent difficiles à expliquer, des *idiosyncrasies*, comme l'on dit

quand on ne sait pas, mais elles sont plus apparentes que réelles et tiennent surtout à ce qu'on se sert communément de procédés empiriques, qui ne peuvent pas donner des résultats comparables : il n'en est plus de même avec les mélanges titrés, ainsi qu'on pourra s'en convaincre facilement en appliquant parallèlement les deux systèmes sur le chien.

PRÉFECTURE DE LA SEINE
BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE
ASILE C

CHAPITRE VII

DES SIGNES PRÉCURSEURS DES ACCIDENTS LEUR SIGNIFICATION

24. — *L'arrêt du pouls* se fait, en général, brusquement ; parfois cependant il est précédé de modifications du rythme : le pouls se montre alors tantôt tremblant, hésitant, irrégulier, intermittent, tantôt déprimé.

Si la face pâlit, ou si le sang s'accumule dans les veines, il y a menace de syncope. Si le sang cesse subitement de couler à la surface d'une plaie, la syncope cardiaque est déjà produite.

25. — Comme on l'a déjà dit (13 et 19), la syncope respiratoire s'annonce par une dilatation brusque de la *pupille*, avec absence de réflexe pupillaire. La pâleur de la face, avec *respiration superficielle*, est aussi un indice d'apnée toxique et de danger de mort imminente.

L'*accélération de la respiration* est d'ordinaire provoquée par des réflexes respiratoires; mais, quand la respiration devient, en même temps, laborieuse, irrégulière, intermittente, stertoreuse ou convulsive, c'est qu'il existe des troubles du côté du bulbe.

La *suspension de la respiration* par raideur des muscles n'est pas inquiétante, tant qu'il n'y a pas d'autres anomalies dans l'état général du sujet, telles que lividité de la face, irrégularité ou défaillance du pouls. Il importe d'analyser avec détails les diverses modifications de la respiration, car c'est principalement sur son fonctionnement que doit se porter l'attention de l'anesthésiste.

La *respiration convulsive*, accompagnée de bruit à l'inspiration, indique un obstacle à la circulation de l'air, du côté des cordes vocales, mais sans troubles profonds des centres nerveux.

La *respiration stertoreuse* ou *ronflante* peut être inquiétante parce qu'elle coïncide avec la période de relâchement musculaire, chute de la base de la langue, du voile du palais ou du buccinateur, qui sont paralysés.

Le bruit *laryngo-stertoreux* est produit par les vibrations de la muqueuse recouvrant les cornes des cartilages aryténoïdes (replis aryténo-épiglottiques) qui peuvent boucher complètement cet orifice : il précède souvent l'occlusion totale de la glotte.

Dans les *mouvements illusoires de la poitrine* ou *respiration bégayante*, il y a encore des mouvements de la cage thoracique et du diaphragme, et l'on peut croire que la respiration continue, alors qu'elle est arrêtée. Ce phénomène tient au défaut de coordination des muscles expirateurs et inspirateurs, et non à un obstacle laryngo-trachéen, car il se produit chez les animaux trachéotomisés : c'est un symptôme inquiétant, auquel il faut de suite remédier.

CHAPITRE VIII

CAUSES ANORMALES PRÉDISPOSANT AUX ACCIDENTS

26. — Toute cause susceptible de modifier le libre exercice de la respiration ou de la circulation peut favoriser la production des accidents. On connaît déjà l'influence de l'idéation et de la sensibilité réflexe (20). Mais, chez beaucoup de sujets, il faut également tenir compte des états pathologiques : athérome des artères, surcharge graisseuse du cœur, lésions valvulaires graves. D'après Franck, l'état du sujet anesthésié ne serait pas aggravé par l'*insuffisance aortique* légère, si le myocarde est normal, ni par une *lésion mitrale* simple. Le danger est plus grand dans l'*insuffisance tricuspidienne*, en raison des troubles pulmonaires qui l'accompagnent. L'*altération du myocarde* dans sa nutrition constitue la contre-indication la plus grave.

L'état congestif du *foie*, du *cerveau*, du *poumon* est surtout à craindre avec l'éther (45). Les *adhérences pleurales* seraient, d'après Lacassagne, une cause fréquente de mort (80 0/0) ; l'*emphysème* très prononcé, la *réplétion de l'estomac* par des gaz, des liquides ou des aliments, constituent également des contre-indications dont il faut tenir compte.

Les *vomissements*, survenant par des instillations discontinues ou irrégulières, peuvent déverser dans les voies aériennes des liquides ou des corps étrangers alimentaires, qui sont, comme le sang et la salive, des causes prédisposantes à la syncope respiratoire mécanique. Les efforts accompagnant le vomissement sont surtout redoutables dans les opérations de cataracte, car ils peuvent favoriser l'issue de l'humeur vitrée.

La *tuberculose* et le *croup* ont été signalés également comme susceptibles d'augmenter les dangers de l'anesthésie. Pourtant la statistique montre que la chloroformisation a pu être employée dans l'opération de la *trachéotomie :* sur 87 cas, elle a été assez bien tolérée dans 70, à la condition de provoquer des mouvements d'inspiration par le pincement, le chatouillement, et d'opérer vite ; mais on ne doit pas l'appliquer aux enfants qui présentent de la cyanose avec gêne à l'inspiration et surtout à l'expiration.

CHAPITRE IX

ACCIDENTS TARDIFS CONSÉCUTIFS A L'EMPLOI DES ANESTHÉSIQUES GÉNÉRAUX

27. — On a accusé le chloroforme de provoquer l'apparition de l'*albumine*, du *sucre*, de la *bile* dans les urines.

Ces faits ont été contestés, ils n'ont en tout cas qu'une importance négligeable.

Sous ce rapport, l'éther ne serait pas tout à fait inoffensif. Quand l'albuminurie préexiste, il n'est pas rare de la voir augmenter ; enfin, on a signalé la *jaunisse* comme conséquence de plusieurs chloroformisations successives pratiquées pour un rétrécissement de l'urèthre.

Des accidents graves et même mortels surviennent parfois au bout d'un temps assez long *après le réveil*.

On a observé le *refroidissement persistant* ou même progressif du patient, qui est surtout à redouter après des grandes pertes de sang et chez la femme principalement.

Cette *algidité* peut être accompagnée de *lipothymies* et d'un *état adynamique* susceptible d'amener une syncope mortelle.

On a cité également des *vomissements incoercibles*, qui n'ont cessé qu'avec la mort, des congestions pulmonaires, quelquefois de véritables *pneumonies*. La *céphalalgie* persistante indique une *congestion cérébrale*. Des *attaques* d'*hystérie* peuvent survenir à ce moment chez des femmes atteintes de cette névrose et même chez d'autres qui n'en avaient antérieurement présenté aucun indice.

La *toux* persistante n'est pas toujours un symptôme grave ; elle peut se dissiper spontanément au bout de quelques heures.

L'irritation du *larynx*, de la *trachée*, des *bronches*, les stases pulmonaires chez les personnes atteintes d'emphysème se montrent surtout après les inhalations d'éther.

Kast et Mester ont signalé des phénomènes graves pouvant survenir des jours et même des semaines après l'inhalation du chloroforme, mais ce sont certainement des faits extrêmement rares.

D'autres troubles, d'ordre secondaire, seront encore signalés dans le chapitre consacré aux précautions et aux soins dont on doit entourer les malades, soit pour éviter les accidents, soit pour les combattre.

CHAPITRE X

FRÉQUENCE RELATIVE DES ACCIDENTS
STATISTIQUE DES CAS DE MORT

28. — Anstic a noté 31 cas alarmants sur 3,000 anesthésies pratiquées sans mélanges titrés. Cette proportion nous paraît beaucoup trop faible, d'après ce que nous avons vu dans les grands services hospitaliers de Paris.

Samson a donné dans 64 cas accompagnés de symptômes inquiétants leur fréquence relative.

1° Arrêt du pouls, avec symptômes concomitants, tels que contractions musculaires, vomissements, relâchement des sphincters (dans deux cas le pouls ne s'était pas modifié avant l'arrêt) : 19 cas.

2° Respiration embarrassée, laborieuse, irrégulière, stertoreuse ou fréquente : 13 cas.

3° Excitation musculaire, soubresauts, efforts pour se lever, opisthotonos, convulsions épileptiformes : 13 cas.

4° Pâleur de la face et des lèvres : 11 cas.

5° Vomissements suivis de mort immédiate : 2 cas.

6° Trismus avec lividité de la face : 2 cas.

7° Cessation simultanée du pouls et de la respiration : 2 cas.

8° Cessation d'hémorragie après la blessure : 2 cas.

29. — La *statistique des cas de mort* provoqués par les anesthésiques généraux est à peu près aussi incertaine que celle des cas de rage, après morsure, mais les praticiens sont unanimes à reconnaître que cette dernière maladie fait moins de victimes que l'insensibilisation chirurgicale.

Il est vrai qu'on lui a attribué des décès qui se seraient produits sans elle, de même que l'on a mis sur le compte de l'opération des accidents mortels, qui ont été occasionnés ou, tout au moins, favorisés par la narcose.

Pendant la guerre de Crimée, sur 20,000 opérations, le chirurgien en chef Baudens n'a signalé que deux cas de mort. Il existe d'autres statistiques analogues, mais qui semblent surtout prouver l'immunité particulière dont jouissent les blessés en temps de guerre.

La statistique générale la plus complète, celle de M. Doret, ne fait connaître que 241 cas de mort par le chloroforme, de 1847 à 1880. Les statistiques

anglaises ou américaines donnent un chiffre de 300 à 400, dans le même laps de temps, soit en moyenne 7 par an, nombre évidemment inférieur à la vérité, si l'on songe que Le Fort a déclaré qu'il y avait eu, en 1890, à Paris seulement, 12 cas de mort par le chloroforme.

L'éther fait moins de victimes, dit-on, que le chloroforme parce que l'évolution des accidents est moins brusque et que le médecin a le temps d'intervenir utilement.

En Amérique, c'est surtout entre les mains des dentistes que le chloroforme s'est montré funeste, ce qui peut tenir à deux causes : d'abord au défaut d'instruction spéciale, ensuite parce que l'opération est pratiquée avant la narcose complète.

Juliard a constaté que, sur 243 cas de mort par le chloroforme, 127 s'étaient produits au début de l'anesthésie, et la statistique de Samson donne 19 cas d'arrêt primitif du cœur sur 51 cas graves. Or on sait déjà que les accidents du début peuvent être évités en employant des mélanges titrés, d'une part, et, d'autre part, en n'opérant que sur des malades complètement insensibilisés.

Ces faits montrent quelle importance on doit attacher au choix de l'anesthésique et à la manière dont il est employé.

CHAPITRE XI

DES PRÉCAUTIONS GÉNÉRALES QUE L'ON DOIT PRENDRE VIS-A-VIS DU PATIENT AVANT, PENDANT ET APRÈS L'ANESTHÉSIE.

30. — *Avant l'anesthésie*, tant au point de vue de sa marche qu'à celui des suites de l'opération, il est bon de relever les forces des malades dont la nutrition se fait mal, des anémiés, des scrofuleux, des syphilitiques, etc., par un traitement et un régime appropriés.

Il est désirable que le *tube digestif* soit débarrassé des matières fécales par de légers purgatifs, mais il importe d'éviter les drastiques ou l'émétique. On peut donner un lavement purgatif une ou deux heures avant l'opération, ou un purgatif quatre ou cinq heures auparavant.

On ne fera prendre aucun *aliment* à partir de la quatrième ou cinquième heure précédant l'anesthé-

sie, car l'appréhension de l'opération ou de l'insensibilisation retarde toujours la digestion. Les *aliments solides* : œufs durs, fromages secs, végétaux indigestes, doivent être supprimés vingt-quatre heures à l'avance, parce qu'en cas de vomissement ils pourraient s'engager dans la trachée. En un mot, *l'estomac ne doit contenir ni aliments solides, ni aliments liquides.*

La plénitude de l'estomac nuit également aux mouvements respiratoires.

La *vessie* ne devra être ni trop pleine, ni trop vide.

Le *moment de la journée* le plus opportun est le matin vers huit heures, parce que le malade est reposé et l'estomac vide.

31. — *Aides, assistants, témoins.* — Le chirurgien qui doit pratiquer une anesthésie fera bien d'être toujours entouré de deux aides pouvant servir soit à contenir le patient dans la période d'agitation, soit comme témoins, en cas d'accident ou d'accusation d'immoralité dirigée contre le praticien à la suite de rêves érotiques ou pour tout autre motif.

Toutes les personnes présentes avant l'inhalation et jusqu'à la période de narcose confirmée devront garder le *silence* le plus complet et éviter toute cause de trouble du malade.

Les *instruments* destinés à l'opération devront être dissimulés.

32. — *Disposition du local, température, éclairage.* — Il est préférable d'endormir le malade dans une chambre voisine du lieu d'opération, surtout à l'hôpital, pour éviter la vue de tout l'appareil chirurgical, des élèves, etc. ; il est utile, dans ce cas, de se servir, non des bras de l'infirmier pour le transport, mais d'une *table roulante.*

On devra proscrire les *foyers de combustion* : gaz, pétrole, charbon enflammé, thermo-cautère, etc., si on doit se servir du chloroforme. Ses vapeurs ne sont pas inflammables, comme celles de l'éther, mais au contact des corps en ignition elles donnent naissance à des produits de décomposition extrêmement irritants pour les voies respiratoires (chlorures de carbone). Ces produits forment une buée blanche autour des foyers, et il suffit que l'opération à la lumière du gaz ou du pétrole se prolonge pendant une demi-heure pour que tous les assistants soient pris de quintes de toux plus ou moins violentes, avec douleurs de tête, étourdissements, nausées. Les opérés subissent cette action à un degré plus marqué encore : on les voit présenter des phénomènes d'asphyxie brusque, et ils éprouvent consécutivement des accidents dus à cette cause : toux, pneumonie catarrhale.

On ne doit pas non plus oublier que l'éther est très inflammable, et que ses vapeurs forment avec l'air des mélanges détonants.

La *température ambiante*, quand on ne se sert pas de mélanges titrés, peut exercer une notable influence sur la volatilisation du chloroforme et de l'éther et, par conséquent, sur la saturation de l'air respiré : à + 4°, l'air volatilise 27 0/0 d'éther, et à 26°, 71 0/0.

Dans les anesthésies prolongées, on devra éviter l'*accumulation des vapeurs anesthésiques* dans la salle, qui doit être bien aérée, surtout quand plusieurs opérations doivent y être pratiquées successivement.

33. — *Examen du sujet à anesthésier.* — Avant de commencer l'inhalation, le chirurgien ou l'anesthésiste devra demander au malade s'il a bu ou mangé, examiner l'état du cœur, des voies respiratoires, chercher, en un mot, s'il n'existe aucune des conditions prédisposantes aux accidents qui ont été signalés précédemment (VIII).

On s'assurera qu'il n'y a dans la bouche aucune *pièce artificielle*.

34. — *Vêtement.* — On apportera la plus grande attention à l'état du vêtement. Les cravates, cols, jarretières, gênant le retour du sang au cœur, doivent être supprimés. Les corsets et ceintures constituent un obstacle à la respiration. Le seul vêtement pouvant être toléré est celui qui laissera voir facilement les mouvements de la poitrine et de l'abdomen, sans comprimer aucune partie du

corps. Il devra être confectionné de façon à pouvoir être enlevé rapidement. On veillera à ce qu'il soit en rapport avec la saison, la température de la salle et celle du malade. Un peignoir en laine blanche, comme ceux dont se servent les baigneurs, ou un simple drap avec une couverture de laine blanche, répond à tous les besoins.

35. — *Position à donner au malade.* — Dans aucun cas, les anesthésiques généraux ne doivent être inhalés debout. Le décubitus dorsal est de toutes les positions la meilleure. On placera le patient sur une table rigide et on glissera sous la nuque un cylindre résistant, par exemple une bûche de bois entourée d'étoffe, un petit traversin cylindrique de crin serré et recouvert d'une toile cirée ou une couverture roulée et également bien serrée ; le volume et la position du cylindre devront être tels que la tête puisse être légèrement renversée en arrière, et la face antérieure du cou dans l'extension, comme pour l'opération de la trachéotomie. La face sera légèrement inclinée soit à gauche, soit à droite, pour permettre aux mucosités qui s'écouleront par la bouche de sortir facilement.

36. — *Position de l'anesthésiste.* — *Accessoires.* — Autant que la nature de l'opération le permettra, l'anesthésiste devra se placer à la tête du lit et non sur le côté, de façon à surveiller de très

près et facilement le visage, les pupilles et les mouvements du thorax et de l'abdomen.

Le *pouls* pourra être confié à un aide, mais les renseignements qu'il donne sont, en général, trop tardifs pour être utiles.

Avant de commencer l'insensibilisation, l'anesthésiste s'assurera qu'il a *sous la main* tous les *accessoires* qui peuvent lui être utiles :

1° Flacons verseurs et flacons de réserve renfermant le liquide anesthésique ;

2° Masque inhalateur, ou machine à faire les mélanges titrés, selon le procédé ou la méthode adoptée ;

3° Quelques compresses de toile stérilisées ;

4° Six pinces à forcipressure garnies de boulettes de charpie, de coton hydrophile ou d'éponges fines stérilisées, avec boulettes ou éponges de rechange ;

5° Une pince à langue de Lucas-Championnière (*fig.* 3) modifiée par Berger (petit modèle), ou, à défaut de celle-ci, une pince à griffe de Museux ;

6° Une forte aiguille courbe portant un fil ciré de $0^m,20$ à $0^m,30$, le tout stérilisé ;

7° Un appareil faradique, avec ses électrodes mouillées d'avance avec l'eau salée et des aiguilles à acupuncture stérilisées ;

8° Un tube pour l'insufflation nasale et un vulgaire soufflet de cheminée, ou, mieux encore, un

insufflateur à boule de caoutchouc. Ces objets sont inutiles si on possède la machine à anesthésier de R. Dubois et son tube nasal (*fig.* 6 et 7);

9° Les instruments nécessaires pour la trachéotomie;

10° Une seringue à lavement ou un irrigateur avec un petit flacon renfermant de l'essence de térébenthine;

11° Une grande seringue à injection hypodermique stérilisée et un flacon de sérum artificiel (eau salée, 3 à 4 p. 1000);

12° Une cuvette de métal.

Avant de commencer l'opération, on aura soin de s'assurer de la pureté du produit anesthésique par les moyens indiqués à propos de chacun d'eux.

37. — *Protection contre l'action caustique des anesthésiques.* — L'éther et le chloroforme, mais surtout ce dernier, exercent sur les muqueuses et même sur la peau une action irritante et caustique. Les parties touchées par le chloroforme (et cela se produit facilement avec le procédé de la compresse) deviennent d'un rouge vif et sont plus tard le siège de démangeaisons, de cuisson et de desquamation, ce que l'on évitera avec le plus grand soin chez les femmes, au moyen d'un léger enduit de vaseline, et surtout en n'usant pas de la compresse simple sans support (52).

38. — *Préparation de l'état mental du sujet.* — Si on doit pratiquer une opération sérieuse (ceci s'applique surtout aux femmes), il est préférable, après avoir obtenu le consentement formel du sujet préalablement, de pratiquer la narcose à l'improviste, sans avoir prévenu du jour et de l'heure de l'intervention : en évitant ainsi l'émotion prolongée, on obtiendra plus vite le sommeil. Au début de l'administration, on peut rassurer le malade du regard ou par quelques paroles prononcées d'une manière grave et sympathique. On peut également annoncer au patient en quelques mots bienveillants ce qu'il va ressentir.

A. Reverdin, de Genève, recommande de promener circulairement la main sur la poitrine, lentement, légèrement et d'une manière régulière ; l'éminent chirurgien a remarqué que ces « passes » diminuaient l'agitation, régularisaient la respiration et hâtaient l'apparition de la narcose.

Il est extrêmement important, surtout au début de l'ivresse, de cesser de parler, d'éviter rigoureusement tout bruit autour du malade et toute excitation extérieure, si légère qu'elle puisse être : on ne saurait trop insister sur ce point.

On s'abstiendra de discourir avec les hypocondriaques, les névropathes, les gens instruits, de profession libérale, et avec tous ceux qui ont l'habitude de penser : ils veulent tout comprendre,

exigent les plus vastes explications et sont souvent persuadés qu'étant plus forts que les autres on ne pourra pas les endormir, etc. On doit leur opposer un mutisme absolu et les forcer ainsi à se taire (Litch).

39. — *Surveillance et contention du sujet.* — L'anesthésiste doit s'occuper *exclusivement* de l'anesthésie, ne pas quitter des yeux le malade, examiner l'*expression* et la *couleur du visage*, l'*état des pupilles* et les *mouvements respiratoires*.

Lorsque l'anesthésique est bien administré et que l'on a écarté toute cause d'excitation extérieure, en général il n'y a pas ou peu d'agitation, sauf chez les alcooliques.

Si l'agitation éclate subitement, il faut en chercher la cause; elle est le plus souvent provoquée par le lavage prématuré du tégument ou d'une plaie, par l'emploi du rasoir, le pincement explorateur de la sensibilité, dont on ne devrait jamais user. On devra faire cesser immédiatement ces manœuvres qui peuvent donner lieu à des interprétations erronées et quelquefois terrifiantes, au début de l'ivresse.

Si, malgré ces précautions, quelques mouvements se produisent du côté des membres, on doit les ramener et les maintenir doucement, quoiqu'avec une certaine fermeté, dans leur position

première, mais *jamais brusquement*, car on provoquerait ainsi des idées de lutte, de résistance et des réactions fâcheuses. Il est bon que les aides aient d'avance les mains appliquées sur les membres à contenir pour les immobiliser dès le début de l'effort.

Aucune *pression* ne doit être exercée sur l'abdomen, le thorax ou le cou. On devra empêcher de déposer sur ces parties, comme cela se fait trop souvent, des cuvettes remplies d'eau ou d'instruments, et veiller à ce que des aides maladroits n'y prennent pas un point d'appui.

On voit se produire des *modifications de coloration de la face* chez tous les anesthésiés. Au début, les lèvres et les joues sont généralement rosées, à moins qu'il ne s'agisse de sujets trop anémiés. Cette teinte rosée diminue peu à peu dans l'anesthésie continue.

Dès qu'il y a asphyxie, la face se colore à nouveau et devient de plus en plus violette. A ce moment, il faut arrêter l'inhalation. Si la coloration violette persiste, on emploiera les moyens appropriés (43).

En cas d'apnée toxique, le visage devient blême : une pâleur marmoréenne s'étend sur les pommettes et les narines. Si la face devient tout à coup blafarde, il s'agit plutôt d'une syncope réflexe.

L'apparition de la *sueur* est variable avec les

sujets : elle peut coïncider avec une phase d'agitation violente, ou se montrer chez des malades anémiés, chez les femmes principalement à la suite d'une opération de longue durée.

Les pupilles doivent rester contractées, et la respiration régulière pendant la narcose confirmée. L'anesthésiste surveillera la respiration par les yeux et par les oreilles ; il doit écouter le sujet respirer.

40. — *Du moment opératoire.* — Il a été dit déjà qu'on ne devait pas commencer une opération avant que la narcose soit complète, une simple incision de la peau pouvant provoquer des réflexes très graves ; mais, en outre, certaines opérations ne sont praticables que lorsque la résolution musculaire a été obtenue : telles sont les luxations, certaines opérations sur l'abdomen, dont la paroi musculaire se contracte, enserre les mains de l'opérateur et empêche de placer des sutures fines, etc.

Dans la narcose profonde, on sait que la pupille est punctiforme, et, quand la résolution musculaire se produit, le bras soulevé retombe absolument inerte.

L'insensibilité de la cornée n'est pas un signe certain d'insensibilisation générale, car elle existe parfois après le retour de la sensibilité des membres.

Souvent aussi, chez les alcooliques, la cornée est insensible, alors que le sujet ne dort pas.

La région où la sensibilité musculaire persiste le plus longtemps est la face interne des cuisses; si l'on presse violemment sur les muscles abducteurs de cette région, et qu'on ne provoque pas de réflexe, on peut en conclure que le patient est complètement anesthésié. L'intervention prématurée et les pincements explorateurs ont non seulement pour effet de provoquer des réflexes nuisibles et de l'agitation, mais encore de retarder la production de la narcose.

Après l'opération, lorsque le malade se réveille, il faut éviter le refroidissement et ne lui faire prendre aucune boisson ni aucun aliment pendant les deux heures qui suivront l'opération. Si, malgré ces précautions, il se produisait des accidents, ils seraient traités comme il est dit plus loin (chap. XIII).

CHAPITRE XII

TRAITEMENT DES ACCIDENTS INTERCURRENTS

41. — *Salivation. — Expectoration. — Vomissements.* — Les mucosités, la salive ou même le sang qui s'accumulent dans la bouche et le pharynx sont d'ordinaire expulsés automatiquement; il en est de même pour les premières voies respiratoires. Mais, dans le cas où le réflexe de l'expuition ou de l'expectoration se ferait mal, il ne faudrait pas hésiter à introduire jusqu'au fond du pharynx des boulettes de charpie, de coton hydrophile ou de petites éponges montées sur une pince à forcipressure, à laquelle on imprimera les mouvements nécessaires pour attirer en dehors les liquides encombrants. On facilitera l'expectoration par la provocation de réflexe épiglottique.

Les nausées et les vomissements étant des phénomènes de réveil, on les combattra en recommen-

çant l'inhalation ou en accentuant davantage l'anesthésie. S'ils surviennent quand même, il faut s'empresser de débarrasser la bouche des matières alimentaires ou autres, surtout des débris solides de légumes, haricots, etc., qui peuvent passer dans la trachée au moment d'une forte inspiration et nécessiter la trachéotomie. La tête doit être inclinée de côté et la bouche essuyée avec la compresse.

Le traitement des vomissements incoercibles sera indiqué à propos des *accidents tardifs* (chap. XIII).

42. — *Chute de la base de la langue.* — Cet accident peut être prévenu de diverses façons Lorsque le patient respire facilement par le nez, il suffit d'appliquer fortement la mâchoire inférieure contre la supérieure, en la propulsant en avant avec une certaine force, au moyen des deux pouces appliqués sur l'angle de la mâchoire inférieure, tandis que l'on soulèvera l'appareil hyoïdien et l'orifice du larynx par le bout des doigts agissant dans la région sus-hyoïdienne, sur la face inférieure du plancher buccal, de manière à le déprimer fortement en arrière du menton ; la base de la langue, qui pourrait obstruer la glotte, est aussi soulevée et rejetée en avant. C'est surtout dans ce cas que l'on doit veiller à ce que, la nuque étant appuyée sur le cylindre-traversin, la tête

soit fortement renversée en arrière. Il a été expérimentalement démontré que telle était la position la plus favorable à la circulation de l'air.

Ces précautions ne suffisent pas toujours, surtout chez les *alcooliques*, chez les *obèses* et chez les *vieillards* édentés, à langue flasque, au plancher buccal sans musculature vigoureuse, et l'on est alors souvent forcé d'avoir recours à la *fixation de la langue* que l'on tire en dehors et de côté entre les mâchoires maintenues écartées.

Pour obtenir ce résultat, on évitera autant que possible les *pinces à forcipressure*, qui peuvent provoquer des gangrènes de la langue. Les pinces à griffes de Museux ont l'inconvénient de produire une plaie, souvent accompagnée de déchirures et de déterminer, en outre, des glossites, probablement par inoculation des microbes buccaux.

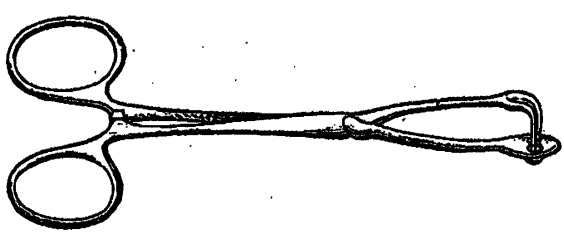


Fig. 3. — Pince du Dr Berger.

Dans le cas où l'on serait forcé d'avoir recours à la pince à langue, le modèle de Lucas-Champion-

nière, modifié par Berger (petit modèle) doit être préféré.

Cet instrument a les dimensions d'une pince à forcipressure : l'une des branches est armée d'une double érigne, dont les pointes viennent se dissimuler dans les orifices ou dans des gouttières latérales creusées à l'extrémité massive de la branche opposée ; il importe que les griffes ne dépassent pas les orifices destinés à les cacher.

On pourra également, faute d'instruments appropriés, se servir des doigts pour saisir la langue et la maintenir au dehors en interposant une compresse pour empêcher le glissement.

On peut recommander encore un procédé très simple, qui consiste à passer au moyen d'une aiguille à suture un fil stérilisé assez volumineux dans la langue, un peu avant l'insertion antérieure du frein : les deux chefs du fil, qui doivent avoir une vingtaine de centimètres, sont liés ensemble et forment une anse dans laquelle l'anesthésiste passe son doigt pour maintenir la langue.

43. — *Traitement des symptômes graves.* — *Syncopes.* — Les symptômes les plus inquiétants sont ceux qui annoncent ou accompagnent les diverses formes de syncope dont il a été question précédemment.

On suspendra immédiatement l'inhalation, et la simple pénétration d'air pur sera parfois suffi-

sante. On fera bien d'aérer fortement l'appartement, qui contient souvent une forte proportion de vapeurs anesthésiques, en ayant soin de préserver le malade du refroidissement.

En cas de *syncope blanche*, on pratiquera de suite l'*inversion* du malade, de façon que la tête se trouve par rapport au corps dans une position très déclive. Certains praticiens recommandent même de mettre le sujet la tête en bas.

L'inversion doit être combinée avec la *respiration artificielle*. L'*insufflation* de bouche à bouche, ou bien avec un tube introduit dans la cavité buccale ou dans la narine est mauvaise parce que l'on injecte de l'air chaud déjà respiré. Il est préférable de se servir d'un *soufflet à feu* ordinaire ou, mieux encore, d'une *boule de caoutchouc* avec soupapes. Le tube adducteur de l'air est introduit dans une des narines, l'autre étant obturée, ainsi que la bouche, et le malade maintenu dans la position indiquée pour l'inhalation (35).

Le meilleur soufflet serait encore la machine à anesthésier, marchant sans chloroforme et munie de son tube nasal (52).

On s'appliquera à ne pas dépasser le degré normal d'extension de la cage thoracique : quinze insufflations par minute suffisent. L'expiration se fait en cessant de fermer la bouche et la narine libre.

L'introduction du tube dans la glotte, conseillée par quelques auteurs, est sinon impossible, au moins très difficile.

Le procédé le plus simple de *respiration artificielle* est celui que l'on obtient *par manœuvres externes* : il consiste à appliquer les doigts de chaque main dans les espaces intercostaux et les pouces contre l'appendice xyphoïde ; par une poussée d'arrière en avant, on soulèvera les côtes et le sternum, et, agrandissant ainsi la capacité de la cage thoracique, on provoquera la pénétration de l'air. Le mouvement d'avant en arrière facili-

Fig. 4. — Respiration artificielle par manœuvres externes.

tera l'expiration. L'opérateur exécutera plus facilement ces manœuvres en se plaçant à cheval sur le patient.

On pourra joindre à ces mouvements ceux de flexion et d'extension forcée des bras et des avant-

bras, combinés de façon à remplacer la contraction des muscles pectoraux.

La *faradisation* est un précieux moyen de respiration artificielle, mais il demande à être judicieusement employé.

Le meilleur procédé consiste à placer une des électrodes au cou, du côté gauche, et l'autre sur le thorax du côté droit, car, en plaçant les deux électrodes du côté gauche, il y aurait à craindre de provoquer un arrêt du cœur. Les électrodes devront être petites et bien imbibées d'eau salée. Le point d'élection pour l'excitation du nerf phrénique est celui où il croise le scalène. On poussera avec fermeté l'électrode en refoulant vers la ligne médiane le bord interne du sterno-cléïdo-mastoïdien. La seconde électrode sera appliquée vers le sixième ou le septième espace intercostal. Le courant doit passer seulement pendant le temps de l'inspiration que l'on aidera en soulevant les côtes avec les mains. Lorsque le diaphragme s'abaissera, on facilitera l'expiration par une légère pression sur le thorax. Avec un courant modéré, on obtiendra des soulèvements du diaphragme doux et rythmiques; un courant fort aurait le grave inconvénient de le fixer dans un état spasmodique. Sept à dix excitations par minute suffisent.

L'*électropuncture*, consistant à enfoncer dans les espaces intercostaux inférieurs, de chaque côté du

thorax, des aiguilles dans lesquelles on fait passer le courant, n'a été que rarement employée.

L'un ou l'autre des deux derniers procédés : respiration artificielle par manœuvres externes ou faradisation, suffit dans l'immense majorité des cas.

Si la syncope persiste, il faut prolonger très longtemps la respiration artificielle, car on a vu des sujets qui ne commençaient à respirer qu'au bout de vingt-huit à trente minutes d'efforts continus.

La faradisation agit en même temps comme un stimulant utile.

L'*excitation mécanique* des branches terminales des nerfs laryngés, au moyen du doigt porté profondément dans le pharynx, et jusque sur l'orifice du larynx, a donné de bons résultats, surtout dans la « syncope rouge ».

La *trachéotomie* est un moyen très pratique et très efficace qui doit toujours être employé dans certains cas graves et spécialement dans le spasme de la glotte, l'obstruction pharyngienne ou laryngienne, la paralysie des centres respiratoires.

A ces divers moyens, on devra toujours joindre la *stimulation générale*.

La *faradisation superficielle* avec le pinceau métallique, les frictions avec la brosse ou avec une *couverture de laine* rendront plus de services

que tous les topiques qui ont été recommandés. On communiquera en même temps artificiellement de la chaleur au malade au moyen de briques chaudes et de bouteilles d'eau chaude, enveloppées dans des linges, dont on devra surveiller attentivement la température pour éviter de brûler le patient, qui se trouve dans l'impossibilité de protester.

Les *lavements stimulants* ont rendu parfois de véritables services, car la marge de l'anus et le rectum sont les points où les réflexes persistent le plus longtemps. On se servira avec avantage de la formule suivante :

Eau tiède.	150 grammes
Essence de térébenthine.....	30 —

On pourra faciliter l'émulsion, la division de l'essence au moyen d'un jaune d'œuf ou d'une cuillerée d'amidon en poudre.

L'*ingestion de spécifiques stimulants* ne peut qu'être inutile ou nuisible, en raison de l'absence de mouvements de déglutition, de la lenteur de l'absorption ou de la circulation et parce que les liquides peuvent facilement pénétrer dans le larynx.

L'*inhalation de vapeurs d'ammoniaque* est, en général, inefficace, et celle des vapeurs de *nitrite d'amyle* peut, après une légère amélioration, amener un arrêt du cœur.

La respiration artificielle, bien conduite, dispense de l'emploi des *inhalations d'oxygène*, auxquelles on a accordé trop de confiance, et qui, mal appliquées, gênent la respiration plutôt qu'elles ne la facilitent.

Les injections sous-cutanées d'*alcool* et d'*éther* ne produisent qu'une stimulation très passagère résultant de leur action locale, mais bientôt suivie d'une aggravation de la prostration du sujet, au moment de l'absorption de ces anesthésiques généraux.

L'injection des excitants tétaniques : *strychnine*, *picrotoxine*, etc., doit être rejetée ; seules, de larges injections sous-cutanées de sérum artificiel (eau salée à 3 ou 4 p. 1000) ont donné d'utiles résultats en augmentant la pression sanguine et en stimulant l'activité cardiaque.

PRÉFECTURE DE LA SEINE - ASILE

CHAPITRE XIII

TRAITEMENT DES ACCIDENTS TARDIFS

44. — La céphalalgie, les nausées, les vomissements, la toux, causés par l'irritation des bronches ou par congestion pulmonaire, les attaques d'hystérie chez les jeunes femmes sont les perturbations consécutives les plus fréquentes.

En général, ces accidents disparaissent spontanément sans l'intervention du chirurgien; mais, si les symptômes sont violents ou persistants, on devra prendre des mesures actives.

La *céphalalgie persistante* sera combattue par l'application de la glace sur l'occipital et par des bains de pied chauds et sinapisés. Si la douleur est localisée, on usera du bromure de potassium, des opiacés et même des injections hypodermiques de morphine. Si la céphalalgie indique un état inflammatoire, comme cela se voit chez les gens

âgés quelquefois, on appliquera le traitement de l'apoplexie, de la congestion cérébrale, etc.

Les *nausées* et les *vomissements* seront combattus par les injections hypodermiques de morphine, par quelques petits morceaux de glace maintenus dans la bouche et par l'ingestion de boissons gazeuses froides.

Si les vomissements persistent malgré ces moyens, c'est qu'il existe des troubles graves du cerveau.

La *toux*, produite par simple irritation topique des bronches ou du larynx, disparaît seule. Dans les autres cas, on pourra avec avantage se servir de larges cataplasmes très chauds couvrant presque toute la poitrine. En cas de congestion chez les cardiaques, la digitale est indiquée. Enfin, les autres complications seront traitées à la manière ordinaire.

CHAPITRE XIV

CHOIX D'UN ANESTHÉSIQUE GÉNÉRAL
INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS PARTICULIÈRES

Dans les opérations de grande chirurgie on emploie exclusivement pour l'insensibilisation générale, l'éther, le chloroforme et le bromure d'éthyle administrés isolément ou bien parallèlement avec des narcotiques ou des hypnotisants : morphine, atropine, chloral (anesthésie mixte).

45. — *De la valeur relative de l'éther et du chloroforme.* — On ne peut donner une idée plus exacte des avantages et des inconvénients relatifs du chloroforme et de l'éther que celle qui est contenue dans les paroles de Flourens, qui méritent d'être rappelées encore une fois : « Si l'éther est un agent merveilleux et terrible, le chloroforme est plus merveilleux et plus terrible encore. »

Les accidents mortels paraissent un peu plus

rares avec l'éther qu'avec le chloroforme, mais on a vu (chap. x) que les statisticiens n'étaient pas d'accord sur ce point.

Ce qu'il y a de bien certain, c'est que les accidents produits par l'éther ne sont pas aussi foudroyants que ceux dus au chloroforme, et le chirurgien a plus de temps devant lui pour réagir, plus de chance de lutter avec succès contre un phénomène qui évolue d'une manière relativement lente et progressive.

L'éther expose moins que le chloroforme, donné empiriquement, à la syncope primitive. La fréquence relative des accidents de début avec le chloroforme est de 1 sur 2, et avec l'éther de 1 sur 15. Mais avec le chloroforme donné par la méthode des mélanges titrés (52), on n'observe jamais d'accidents au début. La syncope secondaire ou bulbaire serait également plus fréquente avec le chloroforme qu'avec l'éther, mais ici tout dépend encore du mode d'administration.

Les inconvénients reprochés à l'éther sont les suivants :

1° Son odeur est suffocante ;

2° Il n'est pas aussi facile à administrer que le chloroforme ; il faut employer un bonnet ou quelque appareil analogue difficilement supporté par les sujets qui ont, même à un faible degré, de la claustrophobie ;

3° Il est moins actif, moins rapide que le chloroforme ;

4° La résolution musculaire est plus difficilement atteinte ;

5° L'agitation est plus forte, plus longue ;

6° Les vomissements sont plus fréquents, plus persistants ;

7° L'inflammabilité de ses vapeurs au contact d'une flamme, d'un thermo-cautère rougi, etc., a provoqué parfois de graves accidents ;

8° Il détermine plus facilement la toux, les sécrétions bronchiques et nasales, la salivation ;

9° Il favorise la congestion de la face, la cyanose, entrave la circulation veineuse ;

10° L'obligation de vaporiser beaucoup d'éther, sous un volume d'air restreint, oblige à produire une asphyxie incomplète ;

11° L'odeur de l'éther persiste longtemps : son élimination est longue ;

12° L'abaissement de la température est plus marquée ;

13° Il peut provoquer de la néphrite, de la bronchite, de la pneumonie, de la congestion pulmonaire ;

14° L'excitation, au réveil, est plus marquée et plus longue.

Le danger principal de l'éther consiste surtout

dans la trop grande confiance que l'on a dans son innocuité.

Les avantages en faveur du choix du chloroforme sont les suivants : rapidité d'action, atténuation de l'agitation, absence de danger d'embrasement, action vaso-constrictive susceptible de tarir les hémorragies en nappe. Enfin, l'action prolongée du chloroforme est moins dangereuse que celle de l'éther, parce que la syncope par saturation, ou apnée toxique, survient moins brusquement.

Arloing a étudié expérimentalement, avec beaucoup de soin, les effets comparés du chloroforme et de l'éther ; voici les principaux résultats obtenus par le savant lyonnais.

L'éther fait baisser la pression dans le cœur et diminue son travail ; le chloroforme produit l'effet inverse.

L'éther sera indiqué quand on aura affaire à une altération chronique du poumon, dont la conséquence est une dilatation du cœur droit ou de ses orifices ; en dilatant le réseau pulmonaire l'éther soulagera le ventricule droit.

Le chloroforme resserrant les capillaires du poumon sera pour cette raison indiqué dans l'insuffisance mitrale, avec menace de congestion pulmonaire et déplétion incomplète de l'oreillette, ainsi que dans l'insuffisance aortique.

En résumé, on choisira l'éther s'il y a des lésions du cœur droit, et le chloroforme s'il y a des lésions du cœur gauche, ou même simplement de l'atonie.

Dans les trépanations du crâne, à l'éther on devra préférer le chloroforme, à cause de son action vaso-constrictive. Arloing a montré, en outre, que le chloroforme n'abaissait pas plus la température que l'éther, et que les jeunes sujets étaient plus sensibles à l'action de l'éther qu'à celle du chloroforme.

L'expérimentation est sur ce point absolument concordante avec l'observation clinique : tous les chirurgiens préfèrent pour les enfants le chloroforme à l'éther, qui a l'inconvénient de provoquer une hypersécrétion bronchique et nasale constituant souvent par elle-même une gêne considérable de la respiration.

Le chloroforme est non seulement préférable dans les opérations de longue durée, mais encore quand il est indispensable d'obtenir une résolution musculaire parfaite.

L'éther est contre-indiqué, en outre, dans les cas suivants : congestion cérébrale, tumeurs ou abcès du cerveau, bronchite aiguë, emphysème, œdème de la glotte, hypertrophie des amygdales, maladie de Bright, diathèse cancéreuse, grandes pertes de sang ou hémophilie.

C'est donc seulement dans les opérations de courte durée et quand il y a des lésions du cœur droit, que l'on devra préférer l'éther au chloroforme, surtout si l'on ne possède pas de machine à anesthésier pouvant fournir des mélanges titrés.

46. — *Valeur relative du bromure d'éthyle* (C^4H^5Br ancienne notation, C^2H^5Br notation atomique).

Le bromure d'éthyle est fortement recommandé par quelques praticiens, mais surtout pour les opérations de courte durée, si la résolution musculaire n'est pas indispensable : incision d'abcès, extractions dentaires, phlegmons, ténotomie, cautérisations ignées d'ulcérations, d'angiomes, extractions de séquestres, panaris, curetages de petits foyers tuberculeux, maladies des yeux, des oreilles, fissures de l'anus, extirpations de petites tumeurs, etc.

Son odeur est agréable, il n'est pas combustible, le réveil est rapide et laisse le malade frais et dispos. Ce serait surtout un excellent analgésique ; lorsque l'action n'est pas poussée trop loin, le patient ne perdrait pas connaissance et n'éprouverait, au moment de l'incision, que l'impression d'un attouchement quelconque ; mais on n'obtient avec cet agent qu'une narcose incomplète.

On peut ajouter qu'il ne produit pas d'agitation violente, ni d'action irritante ou caustique sur la

peau ou les muqueuses, il présente donc moins de dangers de syncope primitive. On connaît néanmoins déjà 6 cas de mort par cet anesthésique relativement peu employé. On lui a reproché, entre autres inconvénients celui de déterminer une sudation abondante, de la salivation et du larmoiement. Il ne possède pas l'action vaso-constrictive du chloroforme et a le grave inconvénient de se décomposer facilement : dans le commerce, il est souvent impur.

CHAPITRE XV

MODE D'ADMINISTRATION DU BROMURE D'ÉTHYLE, DE L'ÉTHER ET DU CHLOROFORME. — CARACTÈRES DE PURETÉ DE CES PRODUITS.

47. — *Bromure d'éthyle.* — On ne doit se servir que de bromure d'éthyle absolument pur : son odeur doit être éthérée et suave ; lorsqu'il a une odeur désagréable, elle vient de ce qu'il contient des dérivés bromés nuisibles à l'organisme. Sa densité = 1,43, et il bout à 40°,7.

Administration. — Pour l'administrer, on se sert d'un sac en caoutchouc garni de flanelle que l'on applique exactement sur le visage, de façon à couvrir le nez et la bouche. On y verse d'abord quelques gouttes de bromure d'éthyle, puis toute la quantité destinée à l'anesthésie : 5 à 10 grammes pour un enfant, 10 à 15 grammes pour un adulte. L'anesthésie commence au bout de trente ou qua-

rante secondes. On doit observer les mêmes précautions que pour l'éther et le chloroforme.

48. — *Éther sulfurique. — Pureté de l'éther.* — On ne devrait employer pour l'anesthésie que de l'*éther pur anhydre*. Son odeur est vive et suave, sa saveur fraîche et aromatique : il doit marquer 65° Baumé à + 15° ; sa densité est de 0,7154 à + 20°, il bout à + 35°,6. Il ne doit pas bleuir par le sulfate de cuivre anhydre et blanc qu'on lui ajoute et ne doit pas se colorer en rouge brun par le phénate de potasse.

L'éther du commerce est de deux sortes : il est à 62 et à 56°. Dans les deux cas, c'est un mélange d'éther, d'alcool et d'eau, auquel s'ajoute l'*huile douce de vin pesante*. La présence des acides y est facilement constatée, et par le tournesol, et par les carbonates, qui donnent avec lui une effervescence plus ou moins vive; chassant ensuite l'éther par évaporation, il reste un sel qui précipite le chlorure de baryum, si l'on a affaire à un sulfate, ou qui dégage de l'acide acétique par l'acide sulfurique, si le résidu est un acétate.

L'éther qui contient de l'huile douce de vin donne une liqueur trouble lorsqu'on l'agite avec de l'eau. Enfin cette impureté peut se manifester par l'odeur caractéristique de la substance huileuse qu'abandonnent quelques gouttes d'éther évaporées dans le creux de la main.

Lorsque l'on veut s'assurer de la présence de l'alcool dans l'éther, on peut avoir recours : 1° au violet d'aniline, qui est insoluble dans l'éther pur, et colore en violet l'éther alcoolisé ; 2° au sodium, qui dégage de l'hydrogène, s'il rencontre de l'alcool ou de l'eau ; 3° à l'emploi d'un petit fragment d'iode, qu'on chauffe avec un peu d'éther dans un tube à essais ; on ajoute quelques gouttes de soude caustique pour décolorer la liqueur, il se dépose ensuite de petits cristaux jaunâtres et brillants d'iodoforme.

La présence de l'eau peut aussi être reconnue en agitant l'éther avec son volume de sulfure de carbone ; si l'éther n'est pas anhydre, le mélange devient louche.

L'éther à 56° est formé de : éther pur, 71,39 ; alcool absolu, 25,74 ; eau, 2,86. Ce mélange est tout à fait impropre à l'anesthésie.

49. — Pour l'*administration* de l'éther par inhalation, tous les appareils compliqués : masques à soupapes, flacons à tubulures, etc. etc., doivent être rejetés ; ils sont toujours inutiles et souvent nuisibles : par exemple, lorsque le jeu des soupapes est imparfait, il peut y avoir là une cause d'asphyxie, principalement par obstacle à l'expiration. Les appareils ont le grave inconvénient, d'autre part, de donner une fausse sécurité à l'opérateur, à moins qu'il ne fournissent des mélanges

titrés; mais ceux-ci n'offrent pour l'éther aucun des avantages qu'ils présentent pour le chloroforme.

Les deux principales indications auxquelles doivent répondre les inhalateurs pour l'éther sont : 1° d'empêcher la volatilisation trop grande de l'éther au dehors ; 2° de ne pas permettre trop facilement l'accès de l'air, celui-ci devant être saturé pour agir avec rapidité, surtout au début.

On se servira de préférence d'un sac imperméable, vessie, sac de caoutchouc ou de taffetas, garni en dedans d'une seconde poche en flanelle épaisse pouvant se changer facilement. Un petit orifice est pratiqué au fond du sac, on y fixe parfois un entonnoir permettant de verser l'éther sur une éponge ou une compresse maintenue à l'intérieur. Cet orifice sert à laisser pénétrer l'air en petite quantité à la fois. Le fond du sac pourra aussi porter un anneau permettant de le soulever au-dessus du visage. On procédera d'ailleurs comme il a été dit pour le bromure d'éthyle, *par sidération*, c'est-à-dire avec de l'air saturé. Quand il s'agit d'une opération de longue durée, on soulève de temps à autre le bas du sac, de façon à laisser entrer un peu d'air pur, dès que le point de saturation convenable du patient est atteint; mais il ne faut pas en laisser pénétrer trop et trop souvent, car c'est ainsi que l'on amène les réveils incomplets, ordinairement accompagnés de vomissements.

On peut se servir encore avec avantage d'un petit filtre de feutre (chausse des pharmaciens) ou simplement d'un chapeau de feutre mou dont on aura enlevé les bords et au fond duquel on aura fixé une compresse.

En Amérique, on emploie assez souvent l'appareil du docteur Allis, petite cage renfermant des séries de plis de mousseline supportés par des cadres de métal et arrangés comme les feuillets des ouïes d'un poisson, ou bien celui du docteur Barr, sorte d'ombrelle recouverte de caoutchouc imperméable dont l'intérieur est garni d'un cône de flanelle que l'on peut changer quand il a servi ; l'éther est versé par un petit entonnoir sans qu'il soit nécessaire de soulever l'ombrelle. Ces deux appareils ont l'avantage de permettre la libre circulation de l'air, en même temps que sa saturation.

50. — *Pureté du chloroforme.* — On rencontre dans le commerce des chloroformes fabriqués avec des alcools mal rectifiés, renfermant, outre de l'alcool éthylique, des alcools amylique, propylique et autres, des huiles essentielles, des éthers, etc. Ces mélanges sont traités par l'hypochlorite de chaux brut. On chauffe, et la réaction, tantôt tranquille, tantôt tumultueuse, donne naissance à un autre mélange formé de différents composés chlorés dont quelques-uns peuvent être très toxiques

ou très irritants, même à faible dose, et que la plus savante distillation fractionnée ne permet pas d'isoler. Tous les procédés d'épuration sont insuffisants pour opérer leur séparation; mais, si le mélange possède à peu près le même point d'ébullition que le chloroforme pur, s'il ne réagit pas en présence de certains réactifs grossiers, propres à déceler la présence de l'acide, de l'alcool, de l'eau, on déclare qu'il s'agit d'un bon chloroforme pharmaceutique.

Or la pratique de l'anesthésie apprend qu'il est aussi impossible de déterminer par l'analyse chimique la *qualité* d'un chloroforme que celle d'un vin ou d'une liqueur de choix. Dans les deux cas, pour un expert compétent, les seuls caractères véritablement infaillibles sont, d'une part, les propriétés organoleptiques et, d'autre part, l'action physiologique.

D'ailleurs la pureté *absolue* du chloroforme constitue elle-même un danger, car ce corps, chimiquement pur, se décompose très rapidement à la lumière en engendrant des produits extrêmement toxiques et, en particulier, le gaz chloroxycarbonique, qui lui communique la propriété de dégager des fumées blanches au contact de l'air.

Le seul chloroforme auquel on doive accorder toute confiance est celui qui est obtenu par le

dédoublement du chloral cristallisé, chimiquement pur, par un alcali, et auquel on aura ajouté une petite quantité d'alcool et d'éther sulfurique, pour empêcher son altération ultérieure, comme l'ont conseillé, après de nombreuses expériences, Regnault et Villejean.

Ce produit possède une odeur suave *sui generis*, il n'est pas irritant, et ne laisse pas d'odeur empyreumatique persistante quand on le fait évaporer dans le creux de la main. Malheureusement on délivre parfois sous le nom de *chloroforme du chloral* des chloroformes du commerce plus ou moins rectifiés. Le chloroforme impur donne principalement de la toux, des nausées, des vomissements et une céphalalgie persistante après le réveil ; mais il peut aussi provoquer des accidents plus graves : la syncope réflexe, par exemple.

51. — *Administration du chloroforme.* — Le procédé de sidération conseillé pour l'éther doit être *sévèrement* proscrit pour le chloroforme.

On repoussera de même radicalement tous les procédés basés sur ce principe empirique dangereux, dont la fausseté a été démontrée, à la fois par l'observation clinique et par l'expérimentation, à savoir : qu'il faut faire respirer au patient « le moins d'air et le moins de chloroforme possible ».

Ce qui a été dit (18) de l'action des mélanges titrés permet de comprendre pourquoi il faut, au

PRÉFECTURE DE LA SEINE
BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE

contraire, *donner le plus d'air et le moins de chloroforme possible.*

L'expérimentation met hors de doute qu'il faut, avant toute chose, tenir compte de l'état de dilution du chloroforme dans l'air, ou, en d'autres termes, de l'état de tension de sa vapeur dans l'air auquel il est mélangé.

On sait très bien qu'on n'observe pas les mêmes réactions physiologiques en absorbant, par exemple, de l'eau-de-vie pure ou de l'alcool mélangé à une grande quantité d'eau, alors même que la quantité d'alcool ingérée dans les deux cas serait la même.

En dehors de la *méthode des mélanges titrés mécaniquement*, aucun procédé, aucun appareil ne permet l'inhalation pratique, clinique, de mélanges de chloroforme et d'air bien homogènes et d'un titre exactement déterminé.

Si on laisse tomber une goutte de chloroforme sur une compresse, elle peut se volatiliser très vite, surtout si l'air de la salle d'opération est bien chaud. Lorsque l'air est froid, la volatilisation est retardée, et il peut résulter déjà des fluctuations de la température, des écarts parfois considérables alors que l'on emploie le compte-goutte et la compresse toujours de la même manière. Il faudrait alors faire des corrections de température, ce qui n'est pa un procédé pratique.

Mais il y a encore d'autres causes de variations du titre et de l'homogénéité du mélange que l'on ne peut pas supprimer : c'est, entre autres, la vitesse plus ou moins grande de l'air qui traverse la compresse. Une goutte de chloroforme pèse environ 66 milligrammes. Cette goutte volatilisée dans un litre d'air donnera un mélange à 6 à 7 0/0 incapable de provoquer la syncope, si grave, du début et ne produisant ni toux ni éternuement. Mais, si cette goutte est enlevée par le premier quart de litre d'air aspiré par le malade, ce n'est plus un mélange à 6 0/0 qui est mis en contact avec la glotte et le poumon, mais bien un mélange à 24 0/0 qui tue un chien qui le respire d'une manière continue en cinq minutes, et quelquefois provoque des syncopes foudroyantes primitives ; ce mélange est en tous cas toujours irritant et désagréable.

a. Procédé de la compresse et du compte-goutte. — Si l'on est dans l'impossibilité de faire inhaler des mélanges titrés par la méthode indiquée plus loin, on donnera la préférence à la *compresse*, mais en s'attachant à respecter les principes suivants :

1° Donner à la fois le *plus* d'air et le moins de chloroforme possible ;

2° Le chloroforme devra être le plus exactement possible mélangé à l'air ;

3° Quand l'anesthésie sera produite, on diminuera la proportion du chloroforme dans l'air inspiré.

4° On fera inhaler d'une manière régulière et continue le mélange anesthésique ;

5° On se servira d'une compresse de toile très perméable à l'air qui sera placée comme un pont jeté du nez sur le menton ;

6° C'est sur la partie moyenne de ce pont, entre le nez et le menton, qu'on laissera tomber le chloroforme goutte à goutte, avec un flacon muni d'un stilligoutte ordinaire des parfumeurs ou d'un simple flacon compte-goutte ;

7° On versera une première goutte au moment de l'inspiration et ainsi de suite à chaque inspiration ;

8° Si le malade ne s'endort pas assez vite, on pourra verser deux gouttes au lieu d'une ;

9° L'anesthésie étant obtenue au bout d'un temps variable (sept, huit, dix et quelquefois quinze minutes), on donne alors trois gouttes de chloroforme par minute, c'est la ration d'entretien.

C'est en s'inspirant des recherches de Paul Bert sur l'action des mélanges titrés que Peyraud, de Libourne, a imaginé le procédé qui vient d'être décrit et qui est certainement le moins dangereux de tous ceux dits « de la compresse ». S'il ne donne pas les mélanges titrés, il a du moins l'avantage de permettre une grande dilution du chloroforme, une saturation lente du patient et le libre accès de l'air.

On peut lui reprocher la difficulté que l'on éprouve parfois à maintenir la compresse sur le nez et la bouche, quand il y a de l'agitation, ou que l'on doit exercer sur la langue des tractions, des abaissements et enlever des mucosités, etc. On a décrit un grand nombre de manières savantes de plier une compresse, en cornet, en bonnet, etc.; mais elles ne peuvent pas s'appliquer ou elles conviennent mal au procédé du compte-goutte et de l'inhalation continue. En général, on doit renverser le cornet pour verser le chloroforme dans l'intérieur, ce qui interrompt la continuité de l'inhalation anesthésique et permet l'accès de l'air pur. Enfin on s'expose à brûler le nez ou les lèvres du patient avec les compresses sans résistance que l'anesthésiste applique sur la face de celui-ci, pour peu qu'il s'agite ou cherche à se soulever.

Pour obvier aux inconvénients des compresses molles, on a imaginé de petits masques composés d'une carcasse en fil de fer recouverte de flanelle. Lorsque celle-ci est fixée à demeure, elle devient rapidement malpropre, et, pour peu que son remplacement demande un certain travail, on ne la change pas assez souvent dans les cliniques ou les services hospitaliers.

Un modèle assez avantageux est celui qui est représenté ici. La compresse de flanelle est intercalée entre la compresse B et l'anneau A, qu'il

suffit de rabattre ou de relever pour fixer ou dégager le carré d'étoffe.

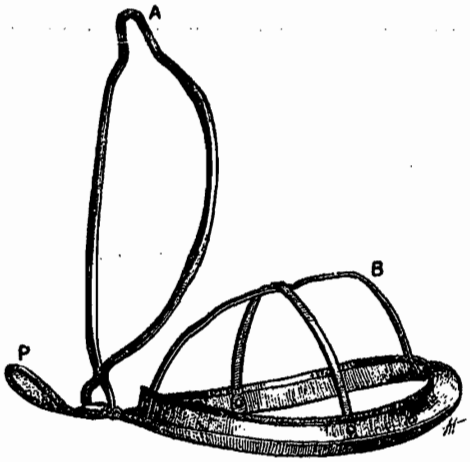


Fig. 5. — Masque de Kirchow.

Pour maintenir ce masque au-dessus du nez et de la bouche, on prend un léger point d'appui sur le front avec l'auriculaire, et l'on tient la palette P entre le pouce et l'index. Cette palette peut être très avantageusement remplacée par un anneau dans lequel on engage l'index.

Ces masques ont l'inconvénient de ne pas permettre de soulever facilement le plancher buccal et le menton avec la main qui les soutient, pendant que l'on verse le chloroforme de l'autre, et

leur forme générale est vicieuse en ce qu'une grande quantité de liquide s'évapore au dehors.

On peut arriver à atténuer ces inconvénients avec le cornet de la marine, sorte de tube de cuir en cône tronqué portant un diaphragme annulaire au milieu et garni de flanelle. On maintient la base de ce cône appliquée contre la bouche et le nez en l'entourant avec le pouce et l'index, tandis qu'on tire en avant le menton en soulevant le plancher buccal et l'appareil hyoïdien au moyen des autres doigts.

La même manœuvre peut être exécutée avec le masque inhalateur de la machine à anesthésier (*fig.* 8 et 9, E).

Le cornet de marine se salit rapidement, et la flanelle qui le garnit ne peut pas être changée : il expose, en outre, le patient au contact du chloroforme, s'il est versé maladroitement.

Tous ces appareils peuvent être très avantageusement remplacés par un dispositif que l'on a toujours et partout à sa disposition : c'est une paire de manchettes empesées et un mouchoir de poche en toile fine.

On emboîte télescopiquement une manchette dans l'autre, en intercalant entre les deux le mouchoir, qui se trouvera tendu et fixé dans l'intérieur des manchettes comme la toile d'un tamis. C'est sur ce diaphragme que l'on versera le chloroforme

qui jamais ne touchera la peau ou les muqueuses et se répandra très uniformément sur le mouchoir; il s'en évaporera au dehors une quantité beaucoup moins considérable qu'avec les masques à dos con-

Fig. 6. — Procédé de la manchette de Dubois.

vexe qui ont une forme complètement irrationnelle. Les bords flottants du mouchoir ne gênent en aucune façon l'expiration, ce qui est très impor-

tant. En cas d'expectorations ou de vomissements, le mouchoir peut être rapidement remplacé, aussi bien que l'appareil tout entier.

Le bord souple de la manchette a l'avantage de ne jamais blesser le visage, ce qui arrive parfois avec les carcasses en fil de fer. On peut remplacer les manchettes par du papier-carton. On fait aussi avec la celluloïde des manchettes qui peuvent se laver dans l'eau phéniquée ou bichlorurée, sans perdre leur résistance et servir indéfiniment.

Toutefois, l'emploi des manchettes et du mouchoir n'est pas très pratique, quand on a un grand nombre d'anesthésies à faire; il présente d'ailleurs, comme celui des masques ou des cornets, l'inconvénient d'exiger le concours des deux mains, dont l'une verse le chloroforme, pendant que l'autre maintient le masque. Le Dr R. Dubois a imaginé un dispositif qui permet de tenir le masque et de verser le chloroforme de la même main, laquelle peut en même temps, servir à soulever le menton et à relever l'appareil hyoïdien. L'inhalateur compte-goutte (*fig.* 7) se compose de deux tubes métalliques s'emboîtant l'un dans l'autre télescopiquement de façon à tendre, comme avec les manchettes dont il a été question plus haut, un mouchoir faisant diaphragme, ou une compresse de toile fine ou de gaze. Le tube extérieur porte un flacon compte-gouttes, que l'on peut faire basculer

en appuyant avec l'index sur le petit levier à crémaillère placé sur le côté. La main droite restée libre, peut rendre de grands services pour écarter les paupières, manier des pinces, des éponges, explorer le pouls, etc. etc.

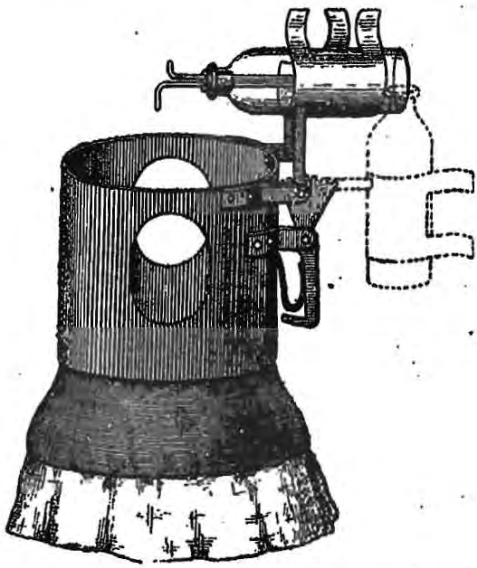


Fig. 7. — Inhalateur compte-gouttes du Dr R. Dubois. Le masque est maintenu et le chloroforme versé avec une seule main.

b. — Méthode des mélanges titrés mécaniquement. — Les mélanges titrés mécaniquement s'obtiennent exclusivement avec la machine à anesthésier de Raphaël Dubois ; aucune autre machine,

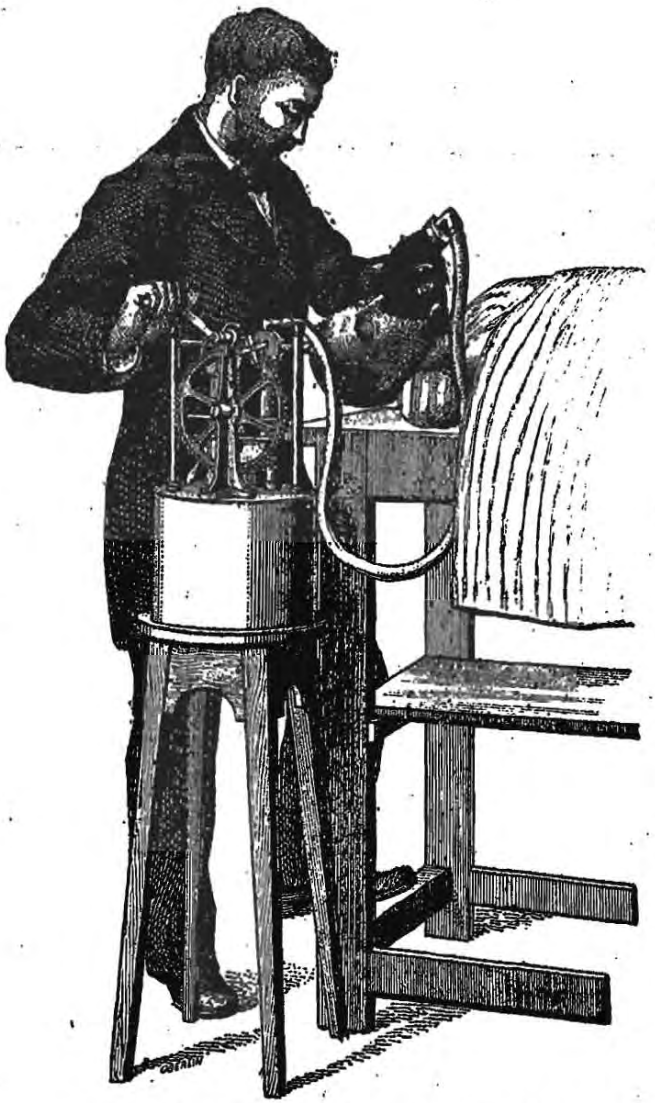


Fig. 8. — Machine à anesthésier et anesthésiste.

aucun appareil, ne mesure simultanément, et d'une manière mécanique, le volume de l'air et la proportion de chloroforme qui lui est mélangée; ce double résultat est indispensable pour obtenir un *mélange titré*.

On obtient avec la machine à anesthésier des mélanges à 10 0/0, à 8 0/0 et à 6 0/0, les seuls qui soient utiles dans la pratique.

L'inhalation continue du mélange à 10 0/0 procure l'anesthésie en sept à huit minutes; puis on passe au mélange à 6 0/0, qui ne serait pas assez fort pour endormir, mais qui permet d'entretenir en état de résolution complète et continue un sujet déjà saturé avec le mélange à 10 et à 8 0/0; c'est le mélange d'entretien; il doit être inhalé d'une manière régulière et continue. 6 grammes de chloroforme dans 100 litres d'air constituent la proportion minima capable de maintenir le sommeil anesthésique, car le 4 0/0 amène infailliblement des phénomènes de réveil.

La machine à anesthésier de R. Dubois se compose : 1° d'un corps de pompe; 2° d'un verseur automatique; 3° d'un vase évaporatoire.

Le corps de pompe renferme un piston d'un modèle spécial, qui est mis en mouvement par la manivelle *l*.

A la fin de chaque course de ce piston, un volume d'air déterminé a pénétré dans le corps

de pompe, entraînant avec lui une quantité exactement mesurée de chloroforme déversée dans le vase évaporatoire *e*, par la descente d'un piston

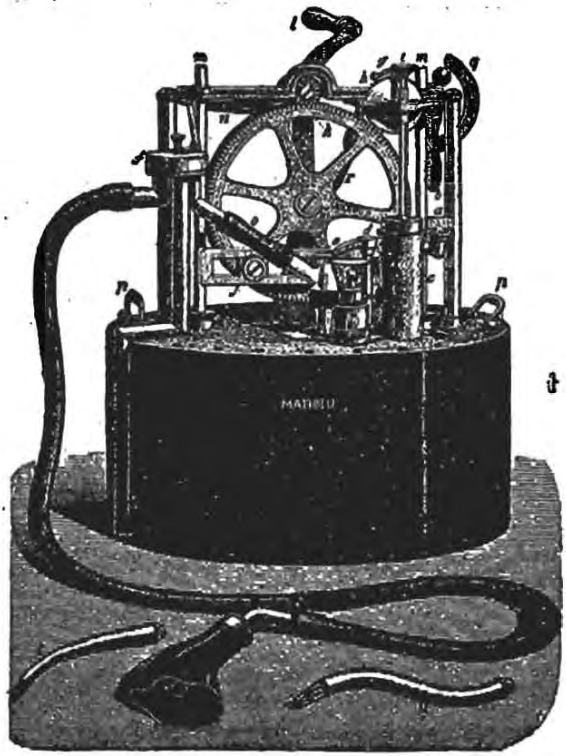


Fig. 9. — Machine à anesthésier du Dr R. Dubois.

plongeur dans le récipient *c* contenant le chloroforme. Ce mélange sera chassé du corps de

pompe dans la course inverse du piston pendant qu'une nouvelle quantité de mélange titré s'accumulera dans l'appareil; le débit du mélange titré sera donc continu.

Il faut, pour faire fonctionner la machine, commencer par remonter le piston plongeur au moyen du papillon qui se trouve à la partie supérieure et que l'on relève en le serrant entre ses doigts.

Le récipient qui doit contenir le chloroforme est ainsi dégagé; on y verse le chloroforme par l'entonnoir *a*, jusqu'à ce que le récipient soit plein, puis, en tournant la manivelle, on amène la surface inférieure du piston en contact avec le chloroforme; on allume alors la petite lampe à alcool, qui a pour but d'activer l'évaporation du chloroforme et d'empêcher la réfrigération.

Le cadran régulateur est amené sur l'index 10 pour assurer le mélange de 10 parties de chloroforme pour 100 litres d'air.

On applique alors le masque inhalateur *s*, et on tourne la manivelle, toujours dans le même sens, de droite à gauche, par un mouvement lent et régulier, qui fait descendre progressivement le piston plongeur dans le récipient, d'où il chasse la quantité voulue de chloroforme dans le vase évaporatoire.

Suivant les cas, une fois l'anesthésie produite, on peut, pour faciliter les opérations sur la face,

substituer au masque, soit le tube buccal *u*, soit le tube nasal *l*.

Dès que la résolution complète est obtenue (ce qui a lieu au bout de sept à dix minutes au maximum), on amène le cadran du régulateur au n° 8 (mélange à 8 0/0) sans interrompre le jeu de la manivelle. Si l'opération doit être de longue durée, on substitue, après cinq minutes environ, le n° 6 (mélange à 6 0/0) avec lequel l'anesthésie est maintenue sans danger pendant toute la durée de l'opération.

Il est possible que, pendant l'opération, la provision de chloroforme s'épuise, ce qui sera indiqué par la pénétration totale du plongeur dans le récipient. Il suffit alors de le relever, comme il a été indiqué plus haut, et de remplir le récipient d'anesthésique par l'entonnoir.

Le masque inhalateur ne porte aucune soupape et le patient respire librement dans un courant d'air anesthésique : si la machine cessait de fonctionner, le seul inconvénient serait le réveil du malade qui respirerait alors de l'air pur.

On peut facilement, avec l'auriculaire et l'annulaire de la main qui tient le masque, soulever le plancher buccal et le menton, si cela est nécessaire, tout en continuant l'inhalation.

Pour les opérations sur la face, la bouche, le larynx, on endort avec le masque, et on entretient

l'anesthésie au moyen du tube nasal introduit dans une des narines.

A l'aide de ce tube on peut également faire la respiration artificielle (43).

Le tube buccal permet de conduire dans l'arrière-bouche le courant anesthésique. Il constitue, en même temps, un excellent écarteur des mâchoires et un abaisse-langue puissant.

La méthode des mélanges titrés mécaniquement est employée dans plusieurs grands services hospitaliers, en France et à l'Étranger. La machine n'est ni compliquée ni encombrante, comme on l'a prétendu : son volume est à peu près celui d'un carton à chapeau, elle est donc facilement transportable. Placée vers la tête du lit d'opération, sur un tabouret ou sur un guéridon, elle ne gêne en aucune façon l'opérateur ou ses aides.

Une salle d'opération d'hôpital ou de maison de santé comportant des appareils pour l'antisepsie et l'asepsie doit posséder cet objet destiné à compléter son outillage scientifiquement pratique.

L'anesthésiste peut tenir le masque et tourner la manivelle, ou bien confier celle-ci à un aide même inexpérimenté, car il importe peu que l'on tourne vite ou lentement, pour la sécurité du malade, le titre du mélange ne variant pas, mais seulement son débit.

En fait d'anesthésie, le chirurgien doit dégager

sa responsabilité, et, comme l'enseignait Léon Tripier à l'Hôtel-Dieu de Lyon, il doit recourir à la méthode la plus rationnelle, même si elle présentait de grandes difficultés pratiques ; ce qui n'est pas le cas ici.

Dans un service important d'hôpital, il nous semble difficile de préférer le procédé qui sera le plus simple, sinon le plus pratique, à celui qui donnera un maximum de certitude et de sécurité.

On peut résumer de la façon suivante les avantages des mélanges titrés mécaniquement :

1° Avec la machine le chirurgien sait ce qu'il fait : il n'en est pas de même avec les autres procédés ;

2° L'anesthésie est régulière et continue, point important si on veut éviter l'agitation et les vomissements ;

3° La période d'agitation du début est, en général, supprimée, ou tout au moins très atténuée, même chez les alcooliques ;

4° Le chloroforme étant dilué dans la quantité d'air maxima compatible avec l'anesthésie, les phénomènes d'irritation locale des muqueuses nasales, buccales, pharyngienne et laryngienne (toux, spasme, suffocation), font défaut, et la syncope convulsive réflexe du début, toujours grave et parfois mortelle, n'est plus à craindre ;

5° Le mélange à 6 0/0 étant le plus faible de

tous, le patient est toujours sur la limite du réveil qui s'effectue très vite quand on cesse l'inhalation.

Toutefois, ce que l'on sait de la marche normale de l'intoxication chloroformique, de l'influence de l'état de dépression du sujet, du choc chirurgical, etc., sur son évolution dans la clinique, n'autorise en aucune façon à se dispenser d'une surveillance attentive avec les mélanges titrés.

L'anesthésiste ne devra jamais oublier que le sujet qui respire du chloroforme, s'il n'est pas complètement insensibilisé, ne se trouvera pas plus qu'un autre opéré à l'abri d'une syncope cardiaque mortelle que peut toujours provoquer une douleur aiguë et soudaine ou une frayeur.

Bien que la méthode des mélanges titrés n'ait jamais produit d'accident même léger, on ne devra jamais perdre de vue l'état de la pupille et celui de la respiration, les expériences, dont il a été question antérieurement, ayant montré que le chloroforme tue toujours par syncope respiratoire, jamais par syncope cardiaque primitive avec un mélange moyen et du chloroforme de bonne qualité.

Dans les opérations de longue durée et chez les sujets affaiblis, le principal danger, le seul peut-être avec les mélanges titrés, consiste dans la mort physiologique par saturation et apnée toxique.

On a conseillé parfois de commencer l'anesthésie avec la compresse et de la continuer avec la machine : c'est là une détestable pratique, puisque le titrage a surtout pour avantage d'éviter les accidents du début.

TROISIÈME PARTIE

CHAPITRE XVI

DES ANESTHÉSIQUES FONCTIONNELS SPÉCIAUX
PROTOXYDE D'AZOTE

52. — *Mode d'action physiologique du protoxyde d'azote.* — Le mécanisme intime de l'action physiologique du protoxyde d'azote est mal connu. On peut affirmer cependant qu'il n'agit pas à la manière des anesthésiques généraux sur la germination (Martin de Lyon) et sur la sensitive (R. Dubois), en un mot sur les végétaux. Respiré pur, il détermine rapidement l'asphyxie, parce que c'est un gaz incapable d'entretenir la fonction respiratoire, mais ce n'est pas pour cette raison qu'il produit l'anesthésie. Il semble exercer sur le système nerveux central une action particulière : toutefois il ne modifie pas aussi profondément que l'éther et le chloroforme l'élément nerveux, car son action cesse avec l'inhalation.

Si l'on mélange le protoxyde à de l'oxygène pour combattre son effet asphyxique, il cesse d'être anesthésique, parce que, comme l'a montré Paul Bert, l'action des gaz sur les êtres vivants est réglée par leur tension partielle.

En d'autres termes, quand le protoxyde d'azote est respiré pur, il pénètre dans les poumons sous la pression d'une atmosphère, et, dans ce cas, il est anesthésique. Mais l'effet sera le même si l'on offre au poumon, c'est-à-dire au plasma sanguin qui le traverse, un mélange gazeux, où la pression particulière du protoxyde sera encore d'une atmosphère, la pression totale du mélange étant naturellement supérieure. Dans les conditions ordinaires, on ne pourrait pas faire respirer un semblable mélange, mais cela devient facile quand le sujet lui-même est plongé tout entier dans un milieu gazeux dont la pression est égale à celle d'un mélange anesthésique dans lequel le protoxyde d'azote serait à une pression partielle d'une atmosphère.

L'expérience a démontré l'exactitude rigoureuse des indications que peut fournir la théorie à la pratique, en physiologie et en thérapeutique.

L'anesthésie prolongée, sans asphyxie, a été, en effet, obtenue par Paul Bert en faisant respirer un mélange de cinq volumes de protoxyde d'azote et d'un volume d'oxygène, amené, en même temps

que le sujet en expérience, à une pression seulement supérieure de $0^m,15$ de mercure à la pression de l'air atmosphérique.

54. — *Anesthésie par le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression* (méthode de Paul Bert). — Le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène respiré sous pression procure, au bout d'une ou deux minutes, l'insensibilité complète et la résolution musculaire sans révolte de l'organisme : la respiration et la circulation se montrent régulières ; le sang conserve sa couleur ; la température animale, son degré ; et, après trois ou quatre respirations à l'air libre, le sujet se réveille avec toute sa vivacité, sans aucun malaise, sans aucune fatigue. Le protoxyde d'azote ne s'accumulant pas dans l'organisme, son élimination et son absorption sont réglées rigoureusement, comme la dissolution d'un gaz dans un liquide, par les rapports des tensions des gaz dissous dans le plasma sanguin et celui du mélange. Malheureusement cette anesthésie idéale ne peut être obtenue que dans de grands appareils assez vastes pour contenir le patient et l'opérateur avec ses aides, et dans lesquels il faut comprimer l'air et le mélange anesthésique, soit au moyen de pompes mues par de puissantes machines à gaz ou à vapeur, soit à grand renfort de bras.

Le Dr Fontaine a fait construire une chambre

métallique portative pour les grandes opérations. Elle est montée sur des roues et peut contenir une dizaine de personnes. En dehors des grandes installations que l'on trouve encore dans certains hôpitaux, quelques chambres fixes ont été aussi installées chez des praticiens et particulièrement chez des dentistes. Une des premières chambres à anesthésie par le protoxyde d'azote sous pression

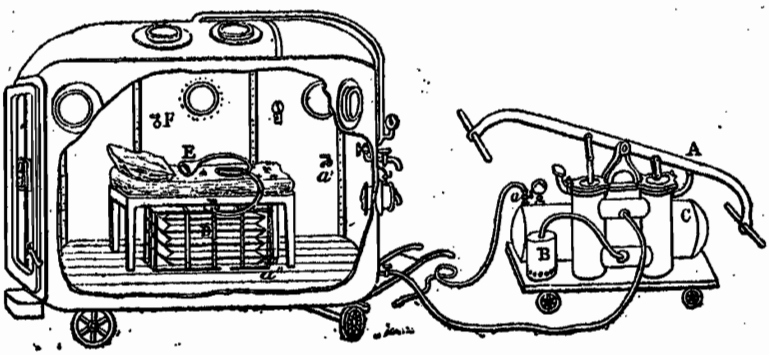


Fig. 10. — Chambre du Dr Fontaine.

qui ait fonctionné en France est celle de Martin, de Lyon. (V. *Anesthésie dentaire*, chapitre XXII.)

Mais les difficultés pratiques et le prix considérable de ces appareils ont empêché l'adoption dans la pratique courante de la meilleure anesthésie que l'on ait obtenue jusqu'à ce jour. On a pu prolonger chez l'homme le sommeil pendant sept heures consécutives sans accidents, et, chez le chien,

Martin, de Lyon, a pu le continuer pendant soixante heures sans tuer l'animal !

Avec un mélange de 15 parties d'oxygène pour 85 parties de protoxyde, il faudrait théoriquement une surpression de $0^m,15$ de mercure, pour donner au protoxyde une tension de 100 et rendre, par conséquent, le mélange anesthésique ; mais la pratique a montré qu'il est avantageux de ne commencer l'inhalation que lorsqu'on a atteint une pression de $0^m,20$ ou de $0^m,22$ de mercure. Dans ces conditions, l'anesthésie se produit au bout de trois ou quatre respirations, et le malade tombe comme sidéré sans avoir passé par aucune phase d'excitation (Martin).

Dans beaucoup de cas, on a noté que l'intelligence reparaissait avant la sensibilité ; il y a quelquefois une période de cinq à six minutes d'analgésie pendant laquelle le malade voit, entend, converse avec les assistants et ne sent pas la douleur.

55. — *Protoxyde d'azote pur à la pression normale.* — Le protoxyde d'azote respiré pur à la pression normale ne donnant qu'une anesthésie de très courte durée, ce procédé ne peut être utilisé dans la grande chirurgie. Il ne sert que pour les courtes opérations : ponctions, incisions exploratrices, évacuations, drainage de kystes ou d'abcès, débridement de fistules, amygdalotomie, uréthro-

tomie interne, réduction de certaines luxations, amputation des doigts, opération sur les yeux, les oreilles, extraction de dents, etc.

Le protoxyde d'azote pur n'est pas absolument inoffensif, mais les cas de mort sont excessivement peu nombreux. Sur 10,000 anesthésies, Martin n'a vu qu'une légère syncope survenue après le réveil chez une personne qui y était sujette.

Les avantages sont nombreux : rapidité de l'anesthésie, suppression presque absolue de la période d'agitation, absence presque assurée de nausées, de vomissements, retour rapide à l'état normal sans qu'il persiste le moindre malaise.

Il n'est pas désagréable à respirer, et sa saveur légèrement sucrée n'impressionne pas défavorablement le patient.

Il n'est pas aussi nécessaire de tenir compte de l'état de réplétion de l'estomac, de la position à donner au malade: il peut être administré plusieurs fois successivement dans une même séance.

L'insensibilité et la résolution musculaire se produisent dans un temps qui varie entre trente et cent vingt secondes : les cas dans lesquels il faut prolonger l'inhalation au-delà de deux cents secondes sont tout à fait exceptionnels. La durée du sommeil varie de quarante à cent vingt secondes; il y a des rêves gais ou alarmants, selon l'état d'esprit du sujet au moment où il s'endort.

Il se produit peu d'agitation, et les sensations éprouvées en respirant le protoxyde d'azote sont peu pénibles : un vertige léger, des fourmillements dans les membres, des bourdonnements d'oreilles et, au moment où l'anesthésie commence, une sensation peu intense de dyspnée.

Les sujets sobres, faibles, débilités, anémiques s'endorment plus facilement que les alcooliques et les morphinomanes. On observe, après le retour à la sensibilité, un certain état d'ébriété, des fourmillements dans les membres se dissipant très vite.

Au moment du réveil, beaucoup éprouvent un choc dans la tête (Martin), poussent des cris, ou pleurent. Le plus souvent le patient se réveille étonné et enchanté d'être opéré sans avoir rien senti.

Il peut être sans danger administré aux différentes périodes de la grossesse, pendant la menstruation et la lactation.

56. — *Précaution à prendre avec le protoxyde d'azote. — Pureté, préparation et conservation du protoxyde d'azote.* — Il est indispensable de ne faire usage que d'un produit pur. C'est un gaz incolore, inodore, ayant une légère saveur sucrée quand il est mélangé à l'eau, qui en dissout 1,3 à 0° et 0,67 à 20°.

Il se liquéfie à 0° sous une pression de 5° atmo-

sphères, ce qui permet d'en emmagasiner de fortes quantités dans des vases très résistants que l'on peut transporter facilement.

Le protoxyde d'azote comprimé que l'on trouve dans le commerce est pur (Cazeneuve).

Quand on veut fabriquer soi-même le protoxyde, il est très important de le purifier avec soin et particulièrement des produits nitreux et chlorés ; il ne doit pas être mélangé avec de l'air.

On le prépare en décomposant par la chaleur le nitrate d'ammoniaque pur.

Ce nitrate d'ammoniaque doit être entièrement volatilisable et neutre en solution dans l'eau distillée. S'il renferme des chlorures, des phosphates, des carbonates, on s'en assurera en traitant d'abord par l'acide azotique, puis par le nitrate d'argent. Les carbonates feront effervescence avec l'acide azotique ; les chlorures et les phosphates donneront un précipité blanc avec le nitrate d'argent. La présence des sulfates sera décelée par l'azotate de baryte, qui formera un précipité blanc insoluble dans l'acide chlorhydrique.

On introduit l'azotate d'ammoniaque reconnu pur dans une cornue de verre entourée de toile métallique ou dans un récipient de fer analogue à ceux que l'on emploie communément dans les laboratoires pour la préparation de l'oxygène.

On évitera avec soin la présence des matières

organiques, débris de bouchons ou autres, et on

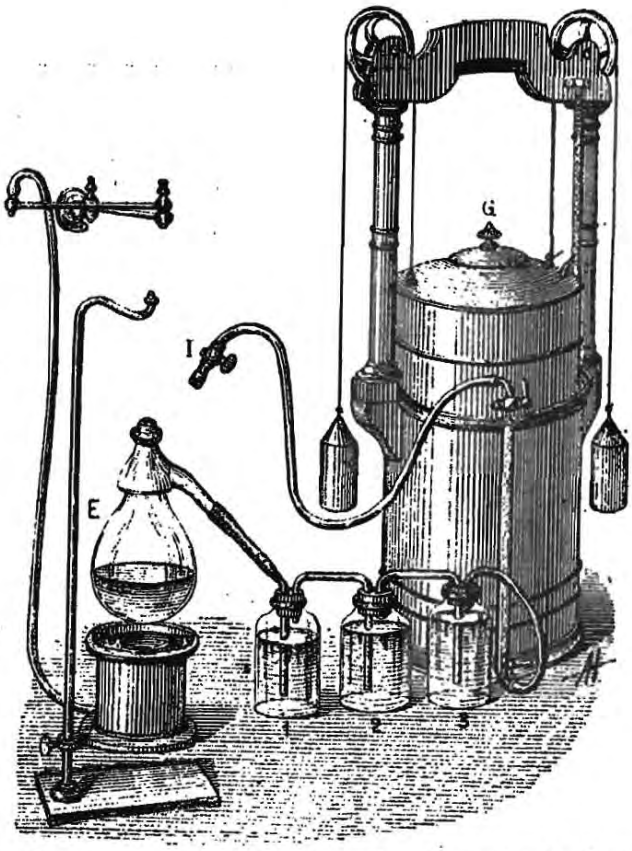


Fig. 11. — Appareil pour la préparation du protoxyde d'azot

ne surchauffera pas pour éviter un dégagement tumultueux.

Le gaz devra traverser cinq à six flacons de 7 à 8 litres : le premier contiendra une mince couche d'eau, pour s'opposer à la résorption; le second renfermera de l'eau distillée ou simplement de l'eau récemment bouillie, puis suivra un flacon avec une solution de sulfate ferreux ; le quatrième contiendra de la potasse caustique, le cinquième encore du sulfate ferreux, et le sixième du bicarbonate de soude en solution saturée.

Le gaz sera recueilli sur l'eau dans des gazomètres et ne devra pas séjourner longtemps dans les sacs de caoutchouc dont on se sert pour l'inhalation.

D'ailleurs, il sera toujours préférable de puiser directement dans un gazomètre au moment du besoin.

Le gaz doit être préparé assez longtemps à l'avance pour qu'il soit bien refroidi et suffisamment contracté.

Examen du malade. — L'examen du sujet est indispensable avant l'inhalation. Si l'on constate quelque lésion pulmonaire ou cardiaque grave, on pourra faire un simulacre d'anesthésie incomplète pour ne pas effrayer le malade en lui révélant son état, qu'il peut ignorer. Comme pour les anesthésiques généraux, on devra éviter les liens ou les entraves pouvant gêner la circulation veineuse ou les mouvements respiratoires; les corsets

devront être dégrafés, la taille desserrée, précaution surtout avantageuse dans le cas où la respiration artificielle devient nécessaire.

On ne doit pas se baser sur la quantité de gaz respiré pour juger du moment opératoire ; elle est en moyenne de 35 litres, mais Martin a vu une femme en respirer jusqu'à 120 litres avant de s'endormir; deux autres se sont montrées réfractaires.

On ne peut pas non plus se baser sur le temps écoulé et encore moins sur le changement de coloration de la face.

Il faut éviter que le patient bleuisse ou pâlisse trop fortement, « qu'il vire trop de teinte ».

Martin fait remarquer que la *cyanose* a son bon côté parce qu'en présence de cet état du tégument et de la respiration qui l'accompagne, personne n'ose continuer l'inhalation. C'est peut-être à cela que l'on doit de n'avoir pas plus d'accidents avec le protoxyde.

La cyanose n'apparaît pas toujours : elle est alors remplacée par la respiration stertoreuse. Ceux qui se cyanosent vite s'endorment vite. Un tiers des sujets à peine présente de la cyanose, les autres s'endorment en conservant une figure un peu vultueuse peut-être, mais néanmoins très rassurante. Chez ceux-ci le sommeil est plus calme, plus profond et de plus longue durée.

Les personnes un peu timorées éprouvent au début une respiration saccadée, irrégulière. Certaines même se retiennent de respirer jusqu'à ce que, asphyxiant, elles se mettent à faire de larges respirations. Ce n'est que lorsque l'anesthésie commence que la respiration redevient régulière et calme ainsi que le pouls. A une respiration dyspnéique et stertoreuse correspond toujours un pouls petit et rapide.

Pour déterminer le moment opératoire, la connaissance de ces symptômes est utile, mais on peut aussi conseiller au malade de lever le bras chaque fois que l'anesthésiste prononcera les chiffres 1, 2, 3, etc. Ces appels seront espacés de deux en trois secondes si le sujet est débilité et facile à endormir, et toutes les huit à dix secondes seulement s'il est robuste et que pour ce motif l'anesthésie soit longue. Quand le malade cesse de répondre aux appels, c'est que la perception ou le mouvement volontaire sont abolis. Il faut faire faire encore quelques inhalations et s'assurer que le réflexe palpébral est supprimé.

57. — *Inhalation du protoxyde d'azote pur.* — Le protoxyde qui est rejeté par le poumon renferme au début beaucoup d'acide carbonique, mais très rapidement le sujet expire du protoxyde presque pur, qui serait perdu s'il le rejetait à l'air libre. Pour éviter cette perte qui pourrait être assez con-

sidérable, on a imaginé d'abord de faire inspirer ou expirer dans un même sac au moyen d'un masque sans soupapes, mais on a vu se produire des accidents asphyxiques dus à la présence de l'acide carbonique.

On peut cependant utiliser le protoxyde expiré sans faire courir de risque au patient et sans

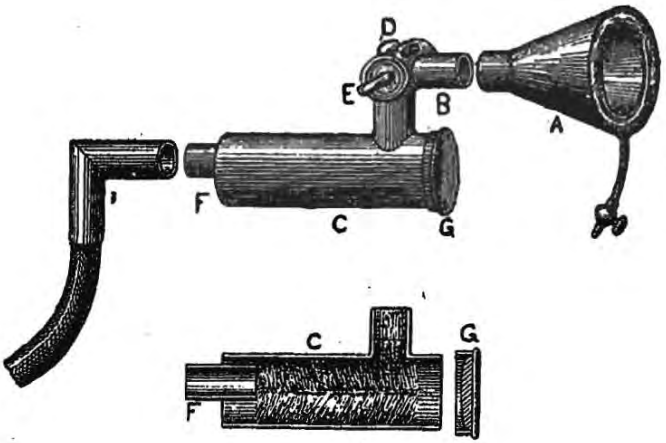


Fig. 12. — Inhalateur-purificateur de Heymen-Billard.

employer un masque à soupapes. Sous ce rapport, l'inhalateur-purificateur de Heymen-Billard, employé à l'école dentaire de Paris et recommandé par Aubeau, rend de très réels services en raison de sa légèreté, de son peu de volume, et de l'économie considérable qu'il permet de réaliser.

Il se compose d'un cône tronqué en caoutchouc souple pouvant s'appliquer hermétiquement sur le nez et la bouche et terminé par un manchon également en caoutchouc qui emboîte à frottement

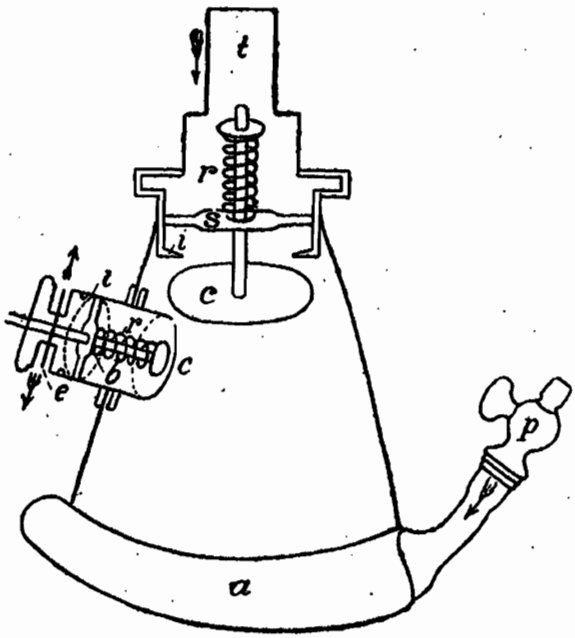


Fig. 13. — Masque à soupapes pour l'inhalation du protoxyde d'azote

doux l'extrémité du purificateur B. Celui-ci se compose d'un cylindre métallique creux renfermant un goupillon G trempé dans une bouillie de chaux. La base postérieure du purificateur porte une embouchure excentrique destinée à entrer à frot-

tement dans celle qui termine le tube d'écoulement du réservoir. Un robinet D permet de laisser passer à volonté dans le masque soit de l'air pur, soit du gaz anesthésique ; cette complication ne paraît pas nécessaire.

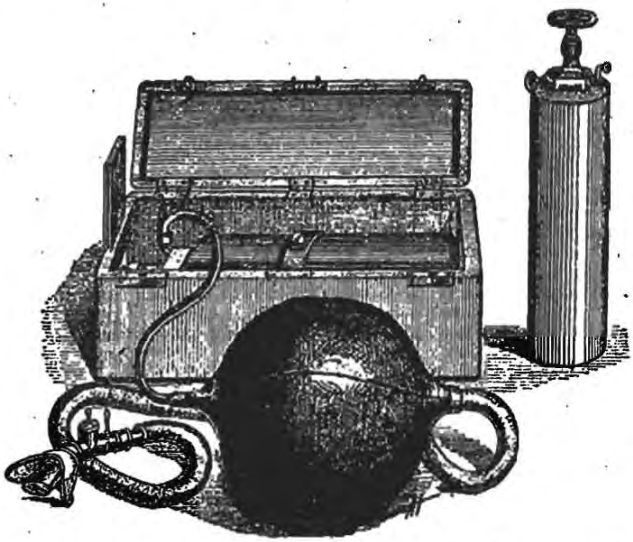


FIG. 14. — Appareil portatif pour inhalation du protoxyde d'azote.

On peut avec l'inhalateur-purificateur produire facilement l'anesthésie avec 8 à 10 litres de gaz.

Si on ne tient pas à faire des économies de gaz, on pourra se servir d'un masque à soupapes : celui de Mariaud (*fig.* 13), par exemple, qui est d'un maniement assez facile ; mais il faut surveiller attentive-

ment le jeu des soupapes. Il suffit de mettre son embouchure en communication avec un ballon de caoutchouc ou avec un gazomètre renfermant du protoxyde, et, après avoir gonflé le bourrelet *a* en soufflant par le robinet *p*, on l'applique exactement sur la bouche et le nez du sujet.

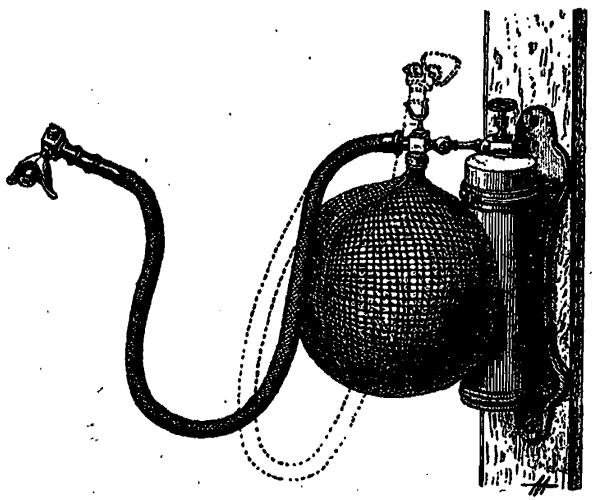


Fig. 15. — Appareil de la figure 14 à siphon fixe.

On trouxe dans le commerce des boîtes portatives renfermant un syphon de protoxyde comprimé, un sac de caoutchouc et un masque inhalateur.

On peut également se servir de ces diverses pièces pour une installation fixe.

QUATRIÈME PARTIE

CHAPITRE XVII

DES ANESTHÉSIES MIXTES

Trois de ces procédés mixtes seulement sont employés dans la clinique.

58. — *Chloral et chloroforme.* — Ce procédé a été imaginé par le Dr R. Dubois et expérimenté publiquement pour la première fois dans le service du Dr Cusco à l'Hôtel-Dieu de Paris, en 1872. (V. *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 15 juin 1891.) Il consiste à faire ingérer, *une heure* avant l'inhalation du chloroforme, une potion contenant 1 gramme de chloral.

Hydrate de chloral.....	1	gramme
Sirop d'écorce d'oranges amères.....	50	—
Eau.....	100	—

La période d'agitation est d'ordinaire supprimée ou considérablement atténuée chez les alcoo-

liques principalement et chez les hystériques ; la résolution musculaire est rapidement obtenue, et la quantité de chloroforme nécessaire est moins considérable. La marche de l'anesthésie est, en général, très régulière, même avec la méthode de la compresse.

Les imperfections que l'on a pu constater tiennent à ce que l'on ne s'est pas conformé exactement aux indications fournies par l'auteur de ce procédé : le chloral agit en se transformant en chloroforme, qui sature progressivement l'économie; mais cette transformation se fait lentement, d'où la nécessité de donner le chloral *une heure avant* l'inhalation.

59. — *Bromure d'éthyle et chloroforme.* — Si on ne possède pas de machine à anesthésier et que l'on redoute les accidents de début, on pourra commencer l'anesthésie par le bromure d'éthyle (procédé de Poitou-Duplessy). A cet effet, on verse sur le masque de flanelle le bromure d'éthyle assez largement, mais cependant goutte à goutte : on fait respirer pendant deux à cinq minutes. Dès que le sujet commence à perdre (sans agitation) la notion des choses extérieures, on substitue le chloroforme.

Il est particulièrement recommandable pour les femmes hystériques. Il n'y a pas, d'après son auteur, de symptômes d'intolérance : l'anesthésie est obtenue sans secousses, sans période d'agi-

tation, sans vomissement, ni pendant ni après le sommeil. Enfin le réveil est calme et facile.

60. — *Morphine, atropine et chloroforme.* — Ce procédé a été imaginé par Dastre et Morat : il a été employé avec un succès constant par Aubert, Léon Tripier et Gayet, chirurgiens de Lyon. L'administration de l'atropine a pour but de détruire l'excitabilité de filets cardiaques du nerf vague et de leur noyau bulbaire. La morphine est associée à l'atropine pour contre-balancer les phénomènes d'excitation excessifs que peut provoquer ce dernier alcaloïde.

Quinze à trente minutes avant l'opération on fait une injection hypodermique de un centimètre cube et demi de la solution suivante :

Chlorhydrate de morphine.....	10 centigrammes
Sulfate d'atropine	5 milligrammes
Eau distillée	10 grammes

Le chloroforme est administré à la manière ordinaire.

Les principaux avantages de ce procédé seraient les suivants d'après ces auteurs : 1° sécurité ; 2° rapidité plus grande avec laquelle on obtient le sommeil ; 3° calme absolu du sujet ; 4° facilité du réveil ; 5° simplicité des suites au point de vue des malaises et des vomissements ultérieurs.

Le nombre des cas, en 1887, s'élevait à plu-

sieurs milliers, et les résultats étaient excellents, mais il ressort d'une récente discussion à l'Académie de médecine que cette méthode, chez l'homme, ne présente pas une innocuité absolue. On a signalé plusieurs cas de mort survenant tardivement et, dans d'autres, une prostration prolongée après le réveil.

Dans la pratique des laboratoires de physiologie aucun procédé ne peut être comparé pour l'innocuité et la perfection à celui de Dastre et Morat, quand il n'y a aucun inconvénient à faire pénétrer en même temps dans l'organisme trois agents toxiques capables de modifier profondément l'état physiologique du sujet. Mais il ne faut pas oublier que l'action de l'atropine est loin d'être identique chez l'homme et chez le chien, et que ce n'est qu'avec une extrême circonspection qu'elle devra être administrée dans la clinique, même associée à la morphine et surtout en injections hypodermiques.

61. — *Procédés mixtes divers.* — On a recommandé encore un certain nombre de procédés mixtes qui ont été avec raison abandonnés.

L'injection préalable de morphine seule provoque souvent des vomissements, le retour à la sensibilité se fait lentement, il y a de la dépression après le réveil.

L'administration du chloroforme d'abord, puis de

l'éther ensuite, est irrationnelle et dangereuse, puisque ce sont surtout les accidents de début qui sont à craindre avec le chloroforme et que la résistance à la mort physiologique par l'éther est moins longue.

R. Dubois a démontré par les mélanges titrés que l'alcool ingéré diminuait la résistance du sujet à l'intoxication progressive sans procurer aucun avantage particulier.

Enfin, on ne retire aucun bénéfice de l'administration successive du protoxyde d'azote et de l'éther.

62. — *Procédé des mixtures ou des mélanges.* — On a conseillé de faire inhaler simultanément le protoxyde d'azote et le chloroforme, ou bien encore de se servir des vapeurs de mélanges en proportions diverses de chloroforme, d'éther et d'alcool. En général, on ne fait ainsi que cumuler les inconvénients et atténuer les avantages de chacun des anesthésiques employés. Mais, en mélangeant le chloroforme à un liquide non volatil, tel que l'huile, on peut diminuer la forte tension de sa vapeur et par conséquent les dangers qui résultent de sa brusque volatilisation. Ce procédé nécessite l'emploi d'un flacon inhalateur à deux tubulures. Il est plus rationnel d'avoir recours à l'une ou l'autre des méthodes d'inhalation du chloroforme pur indiquées antérieurement.

CINQUIÈME PARTIE

ANESTHÉSIE LOCALE

CHAPITRE XVIII

ANESTHÉSIE LOCALE PAR LES AGENTS TOXIQUES

La cocaïne est le seul agent toxique employé communément dans la pratique chirurgicale comme anesthésique local. Cet alcaloïde possède une grande partie des propriétés physiologiques des anesthésiques généraux, mais il ne peut produire l'anesthésie totale qu'à des doses mortelles ou dangereuses.

63. — *Propriétés chimiques, physiques et caractères de pureté de la cocaïne.* — On ne doit employer que la cocaïne ordinaire ($C^{17}H^{21}AzO^{4}$) qui est l'éther méthylique de l'acide cocayl-benzoloxypropionique. Cet alcaloïde est l'un des principes actifs de la coca, c'est-à-dire des feuilles du

cocaïer, petit arbrisseau (*Erythroxylon coca*) cultivé surtout en Bolivie et au Pérou.

La cocaïne ordinaire est peu soluble dans l'eau, davantage dans l'alcool et dans la vaseline. Elle forme des sels très solubles. Le chlorhydrate est presque exclusivement employé. On a recommandé aussi le phénate de cocaïne, qui agit comme le chlorhydrate, mais avec plus de lenteur.

Les solutions aqueuses s'altèrent vite (en trois ou quatre jours), aussi doivent-elles être préparées extemporanément. Quand on veut des solutions fortes à 10 à 15 0/0, il faut se servir d'alcool comme dissolvant.

1° La cocaïne doit être blanche, entièrement soluble dans l'alcool, l'éther, les hydrocarbures (essence minérale, benzine, pétrole, etc.) ;

2° Elle doit être entièrement soluble dans vingt fois son poids d'eau acidulée à l'acide chlorhydrique au dixième et la solution doit être transparente ;

3° Deux gouttes de la solution neutre de chlorhydrate de cocaïne au vingtième doivent au bout de quarante secondes produire l'anesthésie complète de la cornée. Ces expériences ne donnent lieu à aucun désordre pathologique, et l'action étant passagère peut être faite sans inconvénient par tout le monde ; elle est sans doute la preuve la plus convaincante de la bonne qualité du produit ;

4° Enfin, l'essai chimique peut être fait de la façon suivante :

a. Un gramme de la *cocaïne* suspecte est dissous dans trente fois son poids d'essence minérale ou de benzine.

b. La solution bien transparente, et qui n'a dû laisser aucun résidu, est agitée avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique au dixième.

On répète l'opération avec trois ou quatre eaux acidulées, jusqu'à épuisement complet de l'essence minérale ou de la benzine, ce qu'il est facile de reconnaître par les réactifs ordinaires des alcaloïdes.

c. Les solutions chlorhydriques réunies sont précipitées par une solution de bicarbonate de soude en excès.

d. Le précipité décanté, lavé et séché à la température ambiante, au soleil ou dans une étuve à 40° au plus, est dissous dans l'éther jusqu'à épuisement. Les liquides évaporés doivent donner le gramme de cocaïne, moins les pertes mécaniques qu'il est facile d'évaluer.

On a proposé de remplacer la cocaïne ordinaire par la *tropacocaïne*, extraite de la coca du Japon et qui peut être reproduite synthétiquement : elle serait moins toxique, son action comme anesthésique local serait plus rapide et plus égale, mais la propriété vaso-constrictive paraît supprimée.

Ses solutions se conservent bien, toutefois elle n'a pas remplacé la cocaïne ordinaire dans la pratique.

Le chlorhydrate de cocaïne est souvent acide : cette acidité retarde et souvent paralyse son action.

La rapidité trop grande de son absorption étant une cause de danger, on a conseillé de traiter la solution aqueuse de chlorhydrate par quelques gouttes de carbonate de soude, on obtient ainsi un *lait de cocaïne*, dans lequel l'alcaloïde est dans un grand état de division, mais son peu de solubilité retarde l'absorption.

Le lait de cocaïne doit être préparé au moment du besoin parce que l'alcaloïde se dépose et s'agglutine au fond du récipient.

64. — *Propriétés physiologiques de la cocaïne.* — On connaissait depuis longtemps l'anesthésie que produisent les feuilles de coca quand on le mâche comme le font les indigènes des Andes, en guise de masticatoire. La faculté que possède la cocaïne d'éteindre la sensibilité des muqueuses sur lesquelles on l'applique avait même été entrevue en France, en 1882, lorsque K. Koller, de Vienne, formula nettement ses applications en chirurgie oculaire, en 1884. Depuis cette époque, son emploi comme anesthésique local s'est beaucoup généralisé ; c'est le seul agent toxique employé dans ce but en clinique.

La cocaïne tue à la dose de 20 milligrammes en injections intraveineuses par kilogramme d'animal. Son action est moins violente en injection hypodermique. Pourtant, chez l'homme un centigramme de cocaïne introduit en injection hypodermique aurait suffi pour provoquer des troubles graves; on a signalé un cas de mort à la suite d'une injection de 22 centigrammes 5.

Les accidents se produisent principalement à la suite d'injections faites dans des points voisins du système nerveux central: gencives, yeux, oreilles, nez, et à la suite d'applications sur des muqueuses enflammées (rectum, urèthre).

Les symptômes d'intoxication par la cocaïne se répartissent en trois groupes : 1° période d'agitation; 2° période de constriction vasculaire; 3° convulsion, puis phase de collapsus.

Dans la première phase, on observe de la loquacité, de l'ivresse, du délire, des hallucinations. Ces phénomènes sont accompagnés ou suivis de sécheresse du pharynx, de difficulté de la déglutition, de nausées, de vertiges, de perte de connaissance, de dilatation des pupilles.

La seconde phase est caractérisée par de la pâleur, de la lividité des mains et de la face, des convulsions toniques ou cloniques pouvant aller jusqu'au tétanos d'origine bulbaire ou bulbo-protubérantielle.

La tétanisation du diaphragme a dans certains cas entraîné la mort.

La troisième période, celle du collapsus et du refroidissement, s'accompagne de vertiges, angoisse précordiale, défaillances, syncopes.

Ces accidents peuvent débuter très vite, une demi-minute après l'injection.

Les *effets consécutifs* peuvent se prolonger pendant plusieurs jours et même pendant des semaines : troubles intellectuels, insomnie, cardialgie violente, anorexie persistante, démarche spasmodique, exagération du réflexe rotulien, maladresse musculaire, hypersécrétion glandulaire, ténesme rectal, vésical, polyurie.

Les accidents cliniques réalisent tous plus ou moins complètement ce tableau.

Il n'est pas démontré que la cocaïne produise des troubles trophiques locaux, de la mortification des tissus, etc. Il n'est pas prouvé non plus qu'elle favorise à la longue l'apparition du glaucôme, d'autant moins qu'elle abaisse la pression intra-oculaire.

Le nombre relatif des accidents s'est montré très variable suivant les opérateurs, mais ils sont fréquents et parfois mortels. Ces variations tiennent, d'une part, aux impuretés que la cocaïne peut contenir, et, d'autre part, au manuel opératoire employé. Il faut tenir un certain compte égale-

ment des prédispositions personnelles. Pour certains cliniciens, le danger viendrait surtout du degré de concentration de la solution, plutôt que de la quantité injectée. Ce point est extrêmement intéressant, car la cocaïne obéirait ainsi à la même loi que les anesthésiques généraux véritables, et nécessiterait comme eux en quelque sorte l'emploi de « mélanges titrés » pour lesquels il faudrait tenir compte surtout du degré de dilution.

La pénétration de la solution dans des veines ou des lymphatiques est aussi une cause certaine d'accidents.

65. — *Traitement des accidents.* — On a préconisé l'action vaso-dilatatrice du nitrite d'amyle, mais elle a l'inconvénient d'être très passagère. On pourra cependant, en cas de pâleur des téguments, en faire respirer quelques gouttes sur un mouchoir : il ne faudra pas prolonger cette inhalation.

Le chloral a donné de bons résultats contre les convulsions, mais il agit lentement (un ou deux grammes en potion ou en lavement). Pour cette raison, il vaut mieux lui substituer les inhalations modérées de chloroforme, surtout en cas de spasme du diaphragme pouvant entraîner l'asphyxie.

On s'est servi également avec succès des injections sous-cutanées d'éther ou de caféine, et,

PRÉFECTURE DE LA ... MÉDICALE ASIL... IQUE

comme préventif, de l'injection hypodermique de 3 à 4 centigrammes de morphine.

Toutes les indications chirurgicales et médicales de l'emploi de la cocaïne sont basées : 1° sur son action vaso-constrictive ; 2° sur son action paralysante des terminaisons nerveuses.

Elle est considérée par les dentistes comme un anesthésique local d'un maniement difficile et très dangereux (chap. XXII). Pour ce qui concerne son usage en oculistique, en obstétrique, en chirurgie dentaire, le lecteur se reportera aux chapitres spécialement consacrés à ces différentes branches (XX, XXI, XXIII, XXIV).

66. — *Mode d'application de la cocaïne.* — Pour l'anesthésie ou l'analgésie locale, la cocaïne s'emploie en *badigeonnages*, en applications au moyen de *tampons* et en *injections interstitielles*.

Pour les applications topiques sur les muqueuses ou à la surface des plaies, on se sert, en général, d'une solution de chlorhydrate de cocaïne à 2 0/0, à laquelle on peut ajouter avec avantage 5 gouttes d'acide phénique. Dans quelques cas très spéciaux, on pourra même augmenter le titre. On l'a appliquée avec succès, principalement sur les muqueuses du nez, de la bouche, du pharynx, du larynx, du rectum, des voies génitales et urinaires.

Les applications sur le *pharynx* sont recom-

mandées en cas d'amygdalite, d'introduction de la sonde œsophagienne et pour la laryngoscopie.

Dans le *larynx*, pour l'extirpation des tumeurs, polypes et corps étrangers, dans la laryngite striduleuse, la coqueluche, la tuberculose, pour diminuer la toux et la dysphagie.

Pour l'anesthésie du pharynx ou du larynx, on se sert soit d'une solution à 10 0/0, soit d'une solution à 20 0/0.

Chlorhydrate de cocaïne	1
Eau distillée	8
Alcool rectifié	2

Ou bien :

Chlorhydrate de cocaïne	1
Eau distillée	3
Alcool rectifié	2

L'anesthésie de la *muqueuse nasale* est utile dans l'extirpation des polypes naso-pharyngiens, dans l'asthme nerveux, dont l'accès commence par une sténose nasale, coryza des foins, rhinite aiguë ou hypertrophique. En *otologie*, on s'en est servi pour atténuer la douleur et faciliter le cathétérisme de la trompe d'Eustache; en injection dans la caisse du tympan, pour diminuer les bruits subjectifs, dans les cas de catarrhe chronique de l'oreille moyenne.

L'injection de 30 à 45 gouttes de la solution à

2 0/0 dans le *canal de l'urèthre*, que l'on fait retenir pendant quelques minutes, facilite beaucoup le sondage et la lithotritie. Enfin, les applications ou badigeonnages sur la *muqueuse vaginale* sont recommandés dans une foule de cas : enlèvement de végétations, de condylomes, de caroncules, et dans le vaginisme, etc. (V. *Obstétrique*).

La cocaïne a été appliquée avec succès sur la *muqueuse anale* dans les cas de fistule douloureuse, d'excitabilité réflexe et de spasme du sphincter.

Elle a rendu également de grands services pour les cautérisations du *gland* au nitrate d'argent et comme aphrodisiaque. Les applications d'une solution à 4 0/0 sur les gerçures des *mamelons* ont donné d'excellents résultats. Les femmes peuvent donner le sein sans douleur, les crevasses guérissent plus vite, les cautérisations au nitrate d'argent sont mieux supportées, et il y a diminution de la congestion.

Sur la *peau*, la cocaïne n'agit que si celle-ci est privée de son épiderme (plaie, brûlure, vésicatoire, zona). Dans les autres cas, on devra avoir recours aux injections dermiques ou interstitielles.

On ne doit employer que des solutions de 1 ou 2 0/0 que l'on fera pénétrer par la méthode des *injections traçantes*. Celles-ci se font avec la

seringue de Pravaz ordinaire, munie d'une aiguille de $0^m,05$ à $0^m,06$ de longueur. On pousse le piston au fur et à mesure que l'aiguille pénètre, de façon à laisser un peu de solution sur toute la voie de la piqûre. On est certain de rester dans le derme, tant que l'aiguille rencontre cette résistance, qui cesse si l'on pénètre dans le tissu cellulaire sous-cutané. On fera bien de délimiter le trajet à suivre avec un crayon ou avec de la teinture d'iode, bien que l'injection dans le derme blanchisse celui-ci assez pour indiquer le chemin parcouru ; il est bon également de marquer le trajet des veines et des artères.

Lorsque la ligne à anesthésier a plus de $0^m,05$, on recommence la piqûre de $0^m,05$ en $0^m,05$ centimètres.

Si ces piqûres sont nombreuses, il est préférable de les laisser saigner : l'effet anesthésique n'est pas diminué et il y a ainsi moins d'accumulation.

La *constriction* au moyen de la bande d'Esmarch peut rendre le membre exsangue et diminuer en même temps la sensibilité, circonstances que l'on pourra mettre à profit si la surface à anesthésier est considérable : on pourra alors faire jusqu'à 20 piqûres de 2 à 3 gouttes d'une solution à 1 ou 2 0/0.

L'action du poison anesthésique pourra être

aussi limitée en emprisonnant le toxique au moyen d'une ligature circulaire obtenue avec un tube de caoutchouc. Corning a imaginé dans le même but des colliers hémostatiques et des tourniquets.

Quand on doit agir sur des parties profondes, on se sert encore de l'injection traçante, mais de façon à pénétrer profondément et à atteindre le tissu cellulaire sous-cutané. On devra laisser saigner la plaie après l'opération : au bout de 8 minutes l'anesthésie est produite, mais il ne faut pas dépasser cinq centigrammes. La dose chez les enfants de moins de dix ans est de un centigramme.

67. — *Contre-indications aux injections. — Précautions à observer.* — Il ne faut pas employer la cocaïne chez les cardiaques, dans les maladies chroniques des voies respiratoires, chez les névropathes.

L'injection doit toujours être faite sur un sujet couché, sauf à le relever ensuite s'il s'agit d'une opération sur la bouche ou sur la tête. L'introduction du liquide anesthésique devra toujours être graduée.

68. — L'action de la cocaïne en injection est aussi efficace sur les tissus enflammés que sur les autres : elle permet de pratiquer une foule d'opérations sans avoir recours à l'anesthésie générale :

ouverture d'abcès, de bubons, cure de l'hydrocèle, (injection d'iode toujours si douloureuse), phymosis, paraphymosis, kystes des grandes lèvres, bartholinite, ongle incarné, kystes sébacés, épithélioma des lèvres, de la langue, etc. Pour les opérations sur l'anus, on place un tampon imbibé de solution à 2 0/0, puis on fait sur le pourtour de l'anus une série d'injections interstitielles d'une demi-seringue en forme de couronne. Il faut répartir avec soin l'injection sur toute la hauteur du sphincter : le toucher rectal avec l'index gauche permet de suivre l'aiguille à mesure qu'on l'en fonce doucement, en poussant en même temps le piston. On peut ainsi dilater complètement le sphincter sans la moindre douleur.

69. — *Injections dermiques d'eau légèrement salée.* — Ces injections produisent dans le derme un œdème blanc avec insensibilisation qui dure quelques minutes. Pour éviter la douleur qui les accompagne, on peut les faire lentement sous un jet de vapeur d'un mélange d'éther : 100 grammes, et d'essence de pétrole : 25 grammes (Schleich). Ce procédé ne présente pas d'avantages bien évidents.

CHAPITRE XIX

ANESTHÉSIE LOCALE PAR LES AGENTS MÉCANIQUES ET PHYSIQUES

70. — *Compression.* — Les procédés de compression préconisés à diverses époques sont aujourd'hui abandonnés. L'enroulement d'une bande de caoutchouc de l'extrémité du membre vers sa racine (procédé d'Esmarch) ne produit qu'une analgésie suffisant seulement quand il s'agit d'opérations rapides ou portant sur des nerfs superficiels.

71. — *Électricité.* — On a pu obtenir dans certaines opérations et particulièrement en chirurgie dentaire une diminution de la douleur par le passage d'un fort courant électrique, mais c'est un procédé très infidèle et très inconstant.

Le courant électrique ne peut être considéré comme un agent anesthésique.

72. — *Froid.* — La réfrigération peut être

obtenue par deux procédés différents : par les *mélanges réfrigérants* et par l'*évaporation rapide de liquides volatils*.

Sous l'influence d'un froid assez intense les tissus deviennent d'un blanc terne et mat, puis ils durcissent peu à peu, et la sensibilité disparaît complètement au moment où la teinte blanche se montre.

Le *mélange réfrigérant* le plus efficace est composé de glace et de sel, en parties égales, auxquels on ajoutera un cinquième de chlorhydrate d'ammoniaque.

Ce mélange doit être très intime, et pour cela on pilera la glace, en ajoutant peu à peu les sels. Le tout sera enfermé dans une enveloppe poreuse de gaze ou de tarlatane. On laissera le mélange en place jusqu'à ce que la peau durcisse ou blanchisse. A ce moment, on commencera l'opération, qui se fait sans écoulement du sang. Cette particularité a été mise à profit pour l'extraction de corps étrangers de parties très vasculaires (plante du pied); mais, en général, ces mélanges ne sont commodes à appliquer que sur des parties saillantes et bien limitées ou que l'on peut entourer complètement comme les doigts. Ce procédé d'insensibilisation sert particulièrement dans l'opération de l'ongle incarné, pour quelques désarticulations ou pour de petites amputations. On n'a jamais observé à

la suite de son application de réactions inflammatoires ou de gangrène.

Au début, le refroidissement produit un peu l'effet d'une brûlure, mais la sensation la plus pénible est celle qui précède ou accompagne le retour de la sensibilité : pour l'atténuer, il faut ralentir autant que possible son apparition en maintenant de la glace pilée (sans sel) ou de l'eau très froide sur la partie opérée.

73. — La *vaporisation rapide* de liquides facilement volatilisables produit un froid assez intense pour amener les mêmes effets que le mélange de glace et de sel, et les procédés basés sur ce principe sont d'une application plus facile et surtout plus générale (*fig.* 16).

La vaporisation est favorisée par la pulvérisation. Le pulvérisateur le plus répandu est celui de Richardson.

C'est un flacon portant un col assez large, fermé par un bouchon muni d'un système tubulé produisant la pulvérisation. Ce système se compose de deux tubes d'inégale longueur, dont l'un sert de manchon à l'autre. Le plus petit, dont l'extrémité supérieure est effilée, plonge dans l'éther, l'autre n'atteint pas le liquide. Le courant d'air est fourni par une double poire de caoutchouc. Pour faire fonctionner l'appareil, on le met en mouvement en pressant avec la main la première poire qui con-

tient une soupape et sert de soufflet. Celle qui est interposée entre le soufflet et le flacon joue le rôle de réservoir et de régulateur de la pression. Celle-ci s'exerce à la surface du liquide, et, en même temps que l'air presse sur l'éther pour le faire

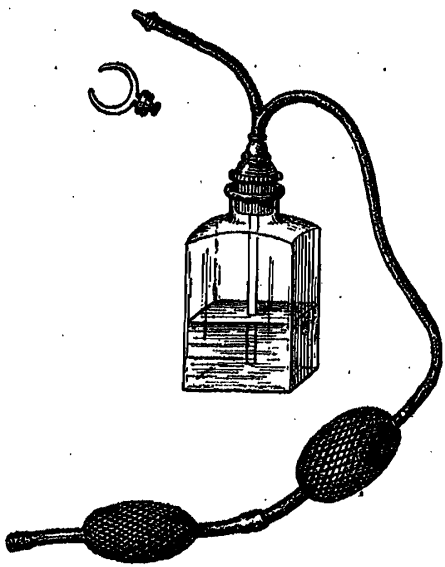


Fig. 16.

monter dans le tube effilé, il produit un fort courant d'air au niveau de l'orifice de sortie. Il y a par ce moyen projection d'éther très divisé et rapidement vaporisé par le courant d'air.

Mathieu a modifié ce vaporisateur en renversant le flacon, ce qui favorise l'écoulement de l'éther.

Si l'éther est pur, l'anesthésie se produit rapidement et s'étend profondément.

La sensation obtenue au début et pendant la projection de l'éther varie avec les parties sur lesquelles on opère : elle est d'autant moins pénible que l'anesthésie est plus rapide.

On fera bien de continuer la pulvérisation, mais très atténuée au moment du retour de la sensibilité, ou de faire une application de glace.

L'*éther phéniqué* a été recommandé par Richardson. L'insensibilisation serait plus rapide et plus pénétrante, et, au réveil, la sensibilité à la douleur moins accusée qu'avec l'éther pur.

On peut se servir de la solution suivante :

Acide phénique pur.....	25 centigrammes
Éther anhydre.....	25 grammes

Avec ce mélange, l'anesthésie cutanée est obtenue avant la congélation : on peut provoquer l'incision de la peau en continuant la pulvérisation et procéder sans douleur à la dissection des tissus profondément situés. Le patient n'éprouve pas de douleur de retour, même quand l'opération a été de longue durée, mais il faut éviter l'absorption de l'acide phénique par de larges surfaces, sa pénétration dans l'organisme pouvant amener des phénomènes d'intoxication.

Le *sulfure de carbone* n'est plus employé : ses

vapeurs sont inflammables et toxiques : elles ont une odeur très désagréable quand le produit n'est pas pur.

Quant au *bromure d'éthyle*, on lui a reproché, avec raison, de ne fournir qu'une insensibilité très superficielle et très fugace.

74. — *Stypage au chlorure de méthyle.* — Le chlorure de méthyle (CH^3Cl) bout à — 23 degrés et ne peut, pour cette raison, être conservé que dans des siphons en métal très résistant. Il produit un froid de — 50 à — 60 degrés, trop intense et rendant son application directe dangereuse. On a substitué à celle-ci le *stypage*, procédé qui consiste à interposer entre la peau et le vaporisateur un *stype* : c'est une sorte de double cadre en bois ou en ébonite formant pince et muni d'un manche. Entre les deux châssis représentant les mors de la pince on maintient des tampons composés d'ouate hydrophile au centre et de bourre de soie à la périphérie.

On peut encore recevoir le chlorure de méthyle liquide dans un vase spécial (thermo-isolateur), dans lequel on plonge le tampon. Celui-ci bien imbibé est promené sur la région à anesthésier. On régularise ainsi l'action du froid (V. chap. XXII).

75. — *Procédé du tube réfrigérant.* — On peut encore obtenir un refroidissement local intense en introduisant dans un tube ou dans un récipient

adapté aux parties sur lesquelles on veut agir un liquide très volatil ou de l'acide carbonique solide dissous dans l'éther. — Cet appareil ne doit être appliqué que sur des surfaces sèches, autrement il pourrait se faire des adhérences gênantes.

76. — *Acide carbonique solidifié.* — En recevant un jet d'acide carbonique liquide dans un sac de laine, il se solidifie sous forme de neige blanche que l'on peut tasser avec un mandrin et un marteau dans un moule conique. On obtient un bâtonnet solide qui peut se conserver plusieurs heures. Il suffit d'effleurer avec ce crayon la surface du tégument pour provoquer l'insensibilisation. On a pu faire ainsi des incisions très étendues et très profondes de la cuisse chez un enfant (Kummel).

77. — *Chlorure d'éthyle.* — Le chlorure d'éthyle (C^2H^5Cl) est un liquide incolore possédant une odeur éthérée agréable, peu intense; il bout à + 10 degrés centigrades, soit 25 degrés plus bas que l'éther. Ce point de vaporisation à + 10 degrés centigrades se prête merveilleusement aux exigences de l'emploi d'un anesthésique local. On trouve dans le commerce le chlorure d'éthyle pur renfermé dans de petites ampoules de verre à dose de 10 grammes. Ce procédé, dû au Dr Redard, de Genève, assure la conservation indéfinie du liquide, la facilité de transport et a le grand avantage de ne pas

effrayer le malade par la vue d'appareils compliqués.

Après avoir maintenu un instant le tube dans la main, pour élever sa température, on brise l'extrémité effilée, ce qui est très facile grâce à un coup de lime donné sur le tube capillaire; le liquide est alors projeté sur la partie à anesthésier (tubes de Gilliard, P. Monnet et Cartier, de Lyon).

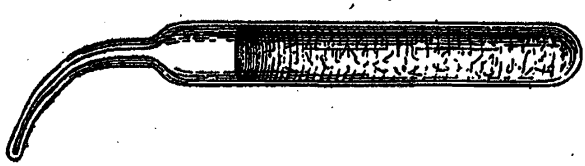
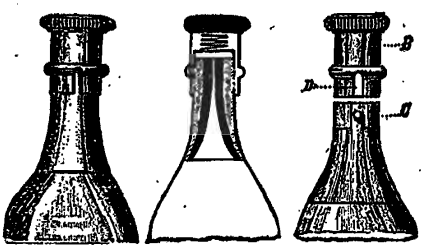


Fig. 17. — Tube de chlorure d'éthyle du Dr Rédard.

Le chlorure d'éthyle se trouve aussi dans le commerce, dans des ampoules de verre de 10 à 30 gr. munies d'une fermeture vissée permettant de ne dépenser que la quantité voulue [1].

[1] Les tubes à fermeture métallique s'ouvrent en faisant tourner le bouchon (B) jusqu'à ce que la rainure (D) découvre le cran (C); le bouchon n'étant plus retenu s'enlève aisément. Pour les refermer, on place la rainure (D) en face du cran (C) en exerçant une pression sensible sur le bouchon et lui faisant décrire une demi-révolution. — Dans les deux cas l'obturation



On obtient le même résultat en fermant le bout brisé du tube de Rédard avec une petite bande de caoutchouc.

Cet anesthésique local a rendu les meilleurs services dans les cas suivants : cautérisation au fer rouge de chancres ou plaies infectieuses, ouverture d'abcès, circoncision, extraction de corps étrangers, affections dentaires (Voir, pour son application, *Anesthésie dentaire*, chap. XXII), ongles incarnés, points de suture, ponctions, injections hypodermiques, kystes, lipômes, névralgies faciales, sciatiques, migraines, zona.

Le Dr Prof. Auguste Reverdin l'a employé à sa clinique de Genève, dans une foule de cas divers, et toujours avec le plus grand succès.

La méthode d'anesthésie locale du Dr Redard est incontestablement supérieure à toutes celles qui ont été imaginées jusqu'à ce jour.

est parfaite, si l'on ne perçoit aucun sifflement en approchant de l'oreille le tube renversé.

Pour se servir d'un de ces tubes, après l'avoir ouvert, on le prend à pleine main, on le dispose horizontalement et le liquide s'échappe en mince jet. Ces tubes remplacent donc avantageusement les divers appareils pulvérisateurs, qui sont coûteux et sujets à se détraquer trop facilement.

Quoique le chlorure d'éthyle soit assez difficilement inflammable, il est bon de se tenir à quelque distance de toute flamme pendant son emploi.

Les températures atmosphériques les plus intenses n'exercent aucune influence sur ces tubes : maintenus dans une chaleur de 80 à 100° c., ils n'ont pas éclaté, et portés à 40° c. de froid, le liquide ne s'est pas congelé.

SIXIÈME PARTIE

APPLICATIONS SPÉCIALES DE L'ANESTHÉSIE

CHAPITRE XX

DE L'ANESTHÉSIE OBSTÉTRICALE

78. — On ne se sert en obstétrique que du chloroforme, du chloral et de la cocaïne. L'hypnotisme a pu être provoqué pendant l'accouchement, mais plus difficilement qu'à l'état ordinaire ; en outre, les douleurs sont une cause de réveil. Toutefois la souffrance a pu être supprimée par simple léthargie ou par somnambulisme, avec ou sans suggestion. Mais il arrive souvent que des femmes accouchent en souffrant dans l'état second et ne se rappellent rien dans l'état premier. Ce n'est pas là de l'anesthésie. L'hypnotisme n'a pas d'influence nette sur le travail, mais il ne mérite pas plus de crédit en obstétrique qu'en chirurgie.

L'éther présente de grands inconvénients : il est trop volatil pour être administré à la compresse,

ses vapeurs sont inflammables, et son odeur impressionne désagréablement. Il ne peut pas entrer en lutte avec le chloroforme qui est admirablement toléré pendant le travail.

79. — *Du chloroforme en obstétrique.* — L'emploi des anesthésiques généraux, en obstétrique, est dû à Simpson, d'Édimbourg, qui se servit d'abord de l'éther, puis exclusivement du chloroforme. Cette pratique se généralisa rapidement dans la Grande-Bretagne et en Amérique à la suite de l'accouchement de la reine d'Angleterre, en 1853. Campbell l'a suivie depuis trente ans avec succès ; mais c'est à peine si elle commence à se répandre en France.

On doit administrer le chloroforme soit dès le début de la période de dilatation, soit quand celle-ci est presque complète, soit seulement au moment de l'expulsion, selon l'état de « sensivité » des malades.

On fera respirer quelques gouttes de chloroforme au début de la contraction, et l'inhalation sera continuée jusqu'à ce que la contraction ait disparu.

Lorsque les contractions sont très régulières et reviennent, par exemple, toutes les dix minutes, il est facile d'éviter à la parturiente le commencement de la douleur, en lui faisant respirer le

chloroforme quelques secondes avant le début présumé.

Si les douleurs sont subintrantes, il faut donner l'anesthésique d'une manière continue par le procédé que nous avons recommandé (52, *a*), mais en espaçant les gouttes de façon à ne pas obtenir l'insensibilisation totale.

On fera toujours mieux de se servir dans tous les cas de la machine à anesthésier. Le mélange à 6 0/0 répond à toutes les indications. On peut disposer la machine de façon à ce qu'elle ne fournisse pas d'autre mélange, de sorte qu'on pourra sans danger confier l'anesthésie à un aide ou à une sage-femme, ce qui serait très imprudent avec le flacon de chloroforme et la compresse. Il est surprenant que les accoucheurs n'aient pas encore mis à profit cette circonstance; il serait possible d'avoir ainsi plusieurs machines fonctionnant en même temps, en attendant l'intervention du médecin.

Les avantages du chloroforme administré de cette façon (chloroforme à la Reine) sont considérables. Le calme succède à l'agitation, la douleur violente et continue qui épuise la patiente est supprimée, et par là le rétablissement de l'accouchée est plus rapide; la manie, le nervosisme et l'éclampsie sont heureusement combattus. Dans le cas de rigidité du col utérin, la dilatation se fait

très rapidement, le périnée se relâche, alors que les muscles de l'abdomen conservent toute leur énergie.

Dans ces limites, il n'y a pas de contre-indications, la femme en travail supporte admirablement le chloroforme, même lorsqu'il existe des lésions cardiaques, pulmonaires ou rénales.

Il n'est pas démontré que le chloroforme ralentisse les contractions et prédispose à l'inertie utérine pendant le travail ou pendant la délivrance. Son action vaso-constrictive s'opposerait plutôt aux hémorragies qu'elle ne les favoriserait. Enfin, loin de provoquer l'avortement, il a été employé avec succès pour le combattre.

Quant au fœtus, il ne ressent que faiblement les effets de l'anesthésie à peine accusée par une légère accélération des battements du cœur au début; s'il est un peu somnolent, il se réveille facilement après l'accouchement. L'ictère des nouveau-nés, quand il se montre, n'est pas imputable au chloroforme.

La sécrétion lactée peut être altérée, tarie même, d'une manière très passagère, par le chloroforme, mais seulement avec la narcose profonde et prolongée.

On a dit que la demi-anesthésie (analgésie obstétricale) n'existait pas, et que la parturiente ne pouvait obtenir aucun soulagement en dehors de

l'anesthésie complète; c'est là une erreur, car on obtient la suppression ou une forte atténuation de la douleur dans les deux tiers des cas sans perte de connaissance.

On ne cherchera à atteindre la grande anesthésie que pour l'application du forceps, pour l'embryotomie, et quand on veut, dans le cas de version, amener la résolution musculaire et le relâchement des parois abdominales, ou bien encore si le chloroforme « à la Reine » ne suffit pas pour calmer des douleurs violentes ou des convulsions éclamptiques.

Auvrard et Caubet conseillent de s'abstenir du chloroforme : 1° quand il n'amène aucune sédation de la douleur; 2° quand les douleurs de l'accouchement, grâce à leur faible intensité, sont bien supportées; 3° quand une femme a eu, après ses accouchements antérieurs, des hémorragies sérieuses de la délivrance.

En résumé, dans la majorité des cas, sous l'influence du chloroforme, l'intelligence, la motilité, la sensibilité au contact peuvent rester intactes, alors qu'on voit disparaître d'abord les douleurs péri-utérines, puis les douleurs utérines : « La parturiente a dans l'abdomen quelque chose qui serre, qui presse, et la main mise sur le ventre constate que cette sensation coïncide avec une contraction. » (Budin.)

80. — *Du chloral en obstétrique.* — Le chloral en obstétrique ne doit être administré qu'en potion ou en lavement.

Lavement au chloral :

Eau gommée	180 grammes
Jaune d'œuf	N° 1
Hydrate de chloral	1 à 4 grammes

Potion au chloral :

Eau	100 grammes
Sirop d'écorce d'oranges amères	50 grammes
Hydrate de chloral	1 à 2 grammes

On peut renouveler plusieurs fois ces prescriptions en cas d'éclampsie violente, et l'on fera bien de faire précéder le lavement au chloral d'une injection intestinale évacuatrice.

Le chloral peut être utile dans l'accouchement lorsque la femme est nerveuse ou excitée, lorsque les contractions sont irrégulières ou partielles, quand la contraction du col utérin rend le travail irrégulier, ou bien que la résistance du périnée met obstacle à la sortie de la partie fœtale qui se présente.

On fera bien d'éviter son usage dans les affections cardiaques pouvant faire craindre la syncope.

81. — *De l'anesthésie locale en obstétrique.* — C'est en 1885 seulement que la cocaïne a été em-

ployée pour combattre la douleur pendant le travail de la parturition, et on peut dire avec Jeannel de Montpellier « que non seulement l'idée de l'emploi de la cocaïne dans les accouchements est une idée essentiellement française, mais encore que c'est en France qu'elle a été réalisée pour la première fois ». (*Nouvelles Arch. d'obst. et de gyn.*, 1886, p. 221.) Elle est due à R. Dubois qui obtint du professeur Pajot l'autorisation de faire à la Clinique de Paris des essais. Ceux-ci furent tentés d'abord avec l'aide de M. Boileux, externe du service, et continués par M. Doleris, alors chef de clinique. Le succès répondit pleinement à l'attente de R. Dubois.

On obtient d'excellents résultats au moyen des badigeonnages sur le col et à l'entrée du vagin avec une solution de chlorhydrate de cocaïne à 4 ou 5 et même 10 à 12 0/0 dans l'eau distillée. On peut également laisser à demeure, au début du travail, un tampon d'ouate hydrophile imbibée de la solution à 4 0/0.

Cette pratique est particulièrement indiquée dans les cas de col mince rigide, dans la rigidité du périnée, lorsque la dilatation est lente, dans les présentations du siège chez les primipares.

La cocaïne en badigeonnage combat efficacement la douleur à la distension des parties sus et intravaginales du col et du vagin.

Les solutions dans l'huile de ricin, la glycérine ou la vaseline ne présentent aucun avantage particulier. Les injections dans l'épaisseur des parois de la vulve ont l'inconvénient grave des piqûres dans des parties où la sensibilité est très développée : elles ne sont que très rarement employées.

CHAPITRE XXI

DE L'ANESTHÉSIE EN OCULISTIQUE

On utilise en oculistique l'anesthésie générale et l'anesthésie locale.

82. — *De l'anesthésie générale en oculistique.* — Dans le traitement des affections des yeux on aura recours à l'anesthésie générale : 1° chez les enfants, les adultes indociles et déraisonnables ; 2° dans les cas de cataracte compliquée et, en général, pour toutes les opérations dans lesquelles, par suite de l'affection à traiter ou des manœuvres à exécuter, il y aura à craindre la procidence du corps vitré ; 3° dans les opérations très douloureuses ou de longue durée, comme l'énucléation, l'ablation de tumeurs orbitaires, les opérations autoplastiques des paupières, etc.

L'anesthésie générale a les mêmes contre-indications absolues ou relatives en chirurgie oculaire qu'en chirurgie générale ; mais les vomissements sont particulièrement à redouter quand la cornée

a été ouverte. On ne saurait trop recommander pour ce motif de pratiquer l'inhalation d'une manière régulière et continue et de ne la suspendre que d'une manière lente et progressive pour éviter le réveil brusque.

Sous ce rapport, l'emploi des mélanges titrés mécaniquement pourra rendre d'incontestables services : ils ont été expérimentés avec le plus grand succès dans le service du professeur Panas à l'Hôtel-Dieu de Paris. Lorsque l'insensibilité a été obtenue par l'inhalation au moyen du masque, on substitue à celui-ci soit le tube buccal, soit le tube nasal, de façon à laisser le champ libre à l'opérateur sans suspendre l'inhalation, ce que l'on ne peut pas obtenir facilement avec la compresse et le flacon compte-gouttes.

L'éther a l'inconvénient de provoquer de la toux, qui offre les mêmes inconvénients que les vomissements.

On pourra enfin commencer l'anesthésie avec le bromure d'éthyle et la continuer avec le chloroforme.

Il importe après l'opération de faire garder aux malades l'immobilité la plus absolue.

83. — *De l'anesthésie locale en oculistique.* — Aucun des agents préconisés pour l'anesthésie locale en oculistique ne s'est montré jusqu'à présent supérieur à la cocaïne. Cet alcaloïde, par ses

propriétés locales certaines et son innocuité absolue *sur l'appareil de la vision*, dispense dans beaucoup de cas de l'anesthésie générale. On peut l'employer avec succès : 1° dans la plupart des opérations qui se pratiquent sur les parties superficielles du segment antérieur de l'œil : extraction de corps étrangers, ptérygion, paracentèse de la chambre antérieure, discision, tatouage, cautérisation ignée, etc. ; 2° dans l'opération de la cataracte sénile simple, sans iridectomie ; 3° elle insensibilise la muqueuse qui tapisse les voies lacrymales ; 4° l'injection sous-conjonctivale ou hypodermique de la solution de cocaïne, l'instillation répétée du médicament à hautes doses permettent d'émousser la sensibilité des parties profondes (section de l'iris, des muscles, des nerfs) et de pratiquer chez les malades dociles et raisonnables le strabisme, l'iridectomie et, *à la rigueur*, l'énucléation sans l'emploi des anesthésiques généraux ; 5° les tissus enflammés échappent en partie à l'action de la cocaïne ; 6° la cocaïne est impuissante à amener le relâchement complet des muscles de l'œil et, par conséquent, à soustraire son contenu à la pression qu'ils exercent (Baudry). Grâce à la cocaïne, on peut facilement pratiquer le traitement de la mydriase persistante de Dor, qui consiste dans l'application directe sur le centre de la cornée du courant d'induction.

On se servira de la solution de chlorhydrate

neutre à 2 ou 5 0/0. Quatre à cinq gouttes amènent l'insensibilisation au bout de quinze minutes.

On a proposé également la vaseline cocaïnée à 5 0/0; on en introduit gros comme une tête d'épingle dans un des culs-de-sac palpébraux. Ce mélange a l'avantage de se conserver longtemps inaltéré.

Pour insensibiliser la cornée seule, on écarte les paupières avec les doigts, et on fait tomber sur la partie supérieure de cette membrane, au moyen d'un compte-gouttes, une gouttelette de la solution à 2 ou 5 0/0. Le liquide s'étend sur la surface de la cornée, où il produit une simple sensation de froid, puis tombe dans le cul-de-sac oculo-palpébral inférieur.

De minute en minute, on recommence la même opération, et après la troisième ou la quatrième goutte, la cornée est assez insensibilisée pour qu'elle supporte, sans que le malade s'en aperçoive, le contact des instruments. Toutefois, avant d'opérer, il est bon de s'assurer que la cornée est suffisamment anesthésiée; si, en la touchant, ou en la pressant avec une spatule, il n'y a aucun réflexe de la paupière, on peut opérer hardiment sans perdre de temps.

Une anesthésie ainsi circonscrite ne convient guère que pour l'extraction des corps étrangers, et, en général, l'anesthésie de toute la surface oculo-

palpébrale est nécessaire, soit, par exemple, pour fixer le globe oculaire avec des pinces.

On instillera alors toutes les cinq minutes entre les paupières écartées une goutte ou deux de la solution qu'on étendra sur toute la surface de la cavité en faisant mouvoir l'œil dans toutes les directions et en passant légèrement le doigt sur les paupières fermées. Si l'opération doit être de très courte durée et superficielle, on pourra opérer dès que par le contact on aura constaté l'insensibilité; mais si, au contraire, l'opération doit être longue et lorsqu'on devra toucher à des membranes profondes, l'iris par exemple, il sera préférable de pousser plus loin l'anesthésie et de faire des instillations pendant un quart d'heure ou une demi-heure.

La pratique de Meyer, qui consiste à instiller deux gouttes de la solution dans la plaie cornéenne pour insensibiliser l'iris, est excellente: on pourra également dans d'autres plaies instiller une ou deux gouttes de la solution.

Les injections sous-conjonctivales peuvent être employées pour les parties profondes, après avoir anesthésié l'endroit où doit se faire la piqûre.

La solution à 5 et même à 10 0/0 n'est nullement irritante, mais on fera bien de ne pas oublier que les piqûres faites près du cerveau sont les plus dangereuses.

L'effet de la cocaïne se maintient environ pendant dix minutes ; d'ailleurs, on pourra prolonger l'insensibilisation en instillant de temps en temps quelques gouttes. Ces instillations répétées sont sans inconvénients si on les espace suffisamment, car la cocaïne ne s'accumule pas dans l'organisme.

Outre l'insensibilité cornéenne, la cocaïne produit de la dilatation de la pupille qui suit l'anesthésie et lui survit. On a noté également la dilatation de la fente palpébrale, ou écartement des paupières et la fixité du globe oculaire, avec propulsion due à la contraction de la capsule lisse de l'orbite.

La cornée prend un aspect terne, comme celui qui a été signalé par R. Dubois dans l'insensibilisation prolongée par les anesthésiques généraux et qui tient sans doute également à une action déshydratante.

La mydriase se fait par paralysie des terminaisons du moteur oculaire commun. Elle est moins prononcée (sauf chez le lapin) que la mydriase atropinique. L'iris reste excitable dans une certaine mesure ; il est cependant légèrement analgésié, si on attend un temps suffisant. L'acuité visuelle et la réfraction ne paraissent pas altérées.

La pression intra-oculaire est légèrement abaissée, mais moins qu'avec le chloroforme, et cette circonstance permet de vider plus facilement, dans l'opération de la cataracte, la chambre antérieure

des débris de substance corticale. On a noté également une constriction des vaisseaux de l'œil avec une légère paralysie de l'accommodation.

En résumé, la cocaïne excite les nerfs dilatateurs de la pupille et paralyse les nerfs sensitifs. Elle affecte les éléments musculeux et nerveux de l'iris, les nerfs sensibles de la cornée et de la partie antérieure de la rétine (Dastre).

L'insensibilisation porte d'abord sur la sensibilité à la douleur et sur la sensibilité à la pression : elle laisse subsister la sensibilité au chaud et au froid.

En provoquant de la pâleur et de l'ischémie des membranes de l'œil, elle exerce une influence antiphlogistique avantageuse. On a considéré la cocaïne comme contre-indiquée dans le glaucôme. Cette opinion n'est pas partagée par tous les cliniciens.

CHAPITRE XXII

DE L'ANESTHÉSIE DENTAIRE

84. — *De l'anesthésie totale en odontologie.* — Après une période d'engouement pour l'anesthésie locale, la plupart des dentistes, et particulièrement les opérateurs de Londres reviennent au protoxyde d'azote avec ou sans pression. Il est, en effet, démontré, d'après Preterre, qu'on court moins de risques d'éprouver un accident en se faisant endormir par le protoxyde qu'en montant en tramway ou en chemin de fer.

On a construit pour l'anesthésie par le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression (méthode Paul Bert), à l'usage des dentistes, de petites chambres peu encombrantes et cependant suffisantes pour pratiquer toutes les opérations, le patient n'ayant pas besoin d'être couché.

Dans l'immense majorité des cas, l'intervention chirurgicale étant très rapide en odontologie, l'inhalation du protoxyde pur est suffisante.

Le *bromure d'éthyle* peut être utilement adopté aussi par les dentistes : il ne donne pas de cyanose comme le protoxyde, mais il est certainement moins inoffensif (46).

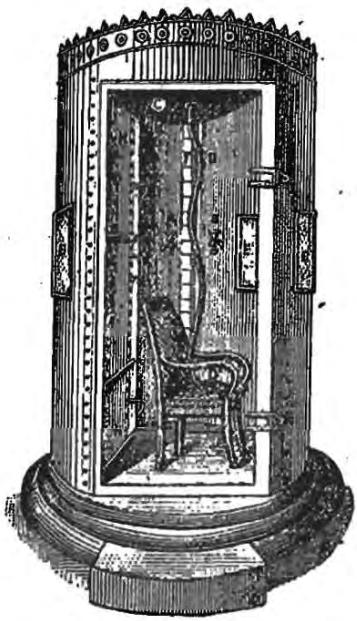


Fig. 18. — Chambre pour anesthésie dentaire par la méthode de Paul Bert.

On peut adresser le même reproche au *chloroforme*, surtout si l'on ne possède pas de machine à anesthésier. La position verticale à donner au malade constitue, en outre, une contre-indication.

Sur les 325 cas de mort recueillis par Lyman, il y en a 35 à la suite d'extractions dentaires.

85. — *De l'anesthésie locale en odontologie.* — *a. Par la cocaïne.* — D'après la statistique de Preterre, la cocaïne a donné sur 100 opérés : succès complet, c'est-à-dire anesthésie sans accidents consécutifs, 61 0/0; insuccès, c'est-à-dire absence d'anesthésie ou anesthésie suivie d'accidents consécutifs variés, 39 0/0.

La majorité des dentistes considèrent la cocaïne comme un agent infidèle et dangereux : 100 opérations avec la cocaïne ont donné plus d'accidents que 30,000 avec le protoxyde d'azote.

Le badigeonnage de la gencive n'anesthésie que la surface : on n'atteint pas ainsi l'alvéole et la pulpe dentaire ; il faut, pour cela, avoir recours à l'injection intragengivale. Dans une petite cupule, où l'on a préalablement placé 5 centigrammes de chlorhydrate de cocaïne, on vide une seringue de Pravaz (rendue aseptique) pleine d'eau bouillie. On remplit alors de nouveau la seringue avec la solution obtenue. On injecte, en général, 2 à 3 centigrammes de chlorhydrate de cocaïne, c'est-à-dire environ la moitié de la seringue. La sensibilité de la gencive est diminuée en pressant fortement avec le doigt ou en appliquant un tampon d'ouate imbibée avec une solution de cocaïne au dixième. L'injection doit être traçante, et la piqûre fermée

avec le doigt. On attend cinq à dix minutes :

L'injection de cocaïne est particulièrement contre-indiquée dans les cas de périostite aiguë, d'abcès dentaires et d'extraction de la dent de sagesse.

On s'est servi avec avantage de la cocaïne en badigeonnage pour prendre des empreintes chez des personnes sujettes aux nausées et pour calmer la sensibilité de la pulpe mise à nu au moyen d'un mélange avec l'essence de girofles à 20 0/0.

Les badigeonnages ou l'application au moyen d'un tampon ont pu être utilisés pour l'ouverture d'abcès de la gencive.

86. — *Insensibilisation par le froid en odontologie.* — Les pulvérisations d'*éther* ne donnent pas de bons résultats : elles nécessitent l'emploi d'un aide, produisent une odeur désagréable et une salivation abondante qui contrarie les effets du froid.

Le *chlorure d'éthyle* donne des résultats bien préférables. Voici comment le professeur Dr Redard applique l'anesthésique pour l'extraction des dents.

Pour les dents de la partie antérieure de l'arcade dentaire, c'est-à-dire les incisives, canines et au besoin les prémolaires, le jet de chlorure d'éthyle doit être dirigé directement sur la muqueuse, préalablement bien séchée ; on aura soin de

protéger les dents voisines, ainsi que la muqueuse, par un petit linge, et l'on recommandera au patient de respirer par le nez et non par la bouche.

Pour l'extraction des grosses molaires, on fera agir le chlorure d'éthyle sur le trajet des nerfs dentaires inférieurs et supérieurs. Malgré l'épaisseur des téguments et des muscles, la douleur est presque toujours supprimée et, en tous cas, considérablement diminuée. Quand on agit sur des personnes dont la peau des joues est très fine et très sensible, on a soin d'enduire préalablement celle-ci avec un peu de glycérine ou de vaseline. Sans cela, la légère irritation produite par la réfrigération provoquerait un érythème, d'ailleurs passager.

On pousse généralement l'anesthésie jusqu'à l'apparition sur la peau de petites plaques blanchâtres, qui tendent à confluer.

L'insensibilisation est obtenue après une vingtaine de secondes, d'autres fois il faut une minute et même davantage. Plus le jet sera fin et plus la congélation sera rapide. L'anesthésique devra être projeté d'une distance de $0^m,15$ à $0^m,30$ centimètres.

Un tube de 10 grammes suffit quelquefois pour une, deux ou trois anesthésies, et d'autres fois il faut un tube et demi, et même deux, pour une seule opération.

Quand un tube n'a pas été complètement employé, il suffit de fermer l'ouverture avec un peu de cire ou une bande de caoutchouc en ayant soin de le conserver dans la position verticale.

Le chlorure d'éhyle rend encore des services grâce à la finesse du jet qui permet d'agir directement, quand on a à obturer ou à préparer une dent dont la dentine est très sensible, ou bien encore pour l'extirpation de la pulpe. Dans ce dernier cas, il se forme de petits cristaux de glace qui peuvent gêner l'entrée du tire-nerf dans les canaux; mais l'obstacle est fragile et facile à vaincre.

87. — *Stypage dentaire au chlorure de méthyle.* — On se sert d'un stype à deux branches imaginé par Martin. Les deux branches sont réunies par une charnière et disposées de façon à anesthésier la dent à la fois des deux côtés.

Pour faire le stypage dentaire, on recueille dans le thermo-isolateur (74) une petite quantité de chlorure de méthyle ; on y plonge un des tampons pendant un certain temps, de façon à bien l'imprégner de la substance anesthésique, puis on le retire et on le remplace immédiatement par le second tampon. On recouvre ensuite rapidement les deux tampons avec deux morceaux de gutta-percha laminée, et, saisissant la dent au niveau de son collet, entre les deux tampons, on serre

fortement les branches de la pince et on les maintient serrées jusqu'au moment où il se produit au lieu d'application une tache blanche parcheminée. On peut faire à ce moment l'opération sans douleur.

CHAPITRE XXIII

DE L'ANESTHÉSIE VÉTÉRINAIRE

88. — *Anesthésie du cheval.* — Il est nécessaire pour anesthésier convenablement le cheval de le coucher; cela fait, on débarrasse la tête de ses moyens d'attache, et on la dispose en contre-haut de façon à placer aisément au-dessous des naseaux le récipient contenant l'anesthésique.

Il est préférable d'employer le chloroforme qui agit très rapidement, est peu dangereux et permet, quand il est pur, de prolonger l'anesthésie autant qu'il est nécessaire.

L'éther doit être rejeté, car il en faut une quantité considérable pour obtenir un résultat, et la période d'agitation, qui est très longue, se manifeste par des mouvements désordonnés excessivement violents, qui épuisent le sujet.

Pour faire inhaler le chloroforme, on se procure une éponge du volume du poing, on l'imbibe de chloroforme, et on la dépose dans une capsule

ou un récipient quelconque, d'une contenance de 4 à 5 décilitres. Un aide approche cette capsule à environ 0m,05 de l'orifice des naseaux, et un peu au dessous, pendant que l'on recouvre d'un linge l'extrémité inférieure de la tête destinée à diriger les vapeurs du côté des orifices respiratoires. Le linge ne doit pas être appliqué très étroitement sur la capsule. Il doit, au contraire, être tenu à distance, tout en évitant la déperdition des vapeurs ; cela est indispensable pour que le chloroforme et l'air se mélangent d'une façon convenable avant d'être inhalés.

On a préconisé l'emploi de masques, de paniers adaptés autour des naseaux, on a conseillé d'introduire directement dans les cavités nasales des étoupes imbibées de chloroforme ; tout cela doit être rejeté, car il est beaucoup plus simple d'opérer à l'aide de la capsule, de l'éponge et du linge.

Au moment où les vapeurs anesthésiques pénètrent dans les voies respiratoires, le cheval s'agite, se débat violemment, la respiration et la circulation s'accélèrent, la pupille se dilate, puis elle se resserre progressivement. Une période de calme entrecoupée de temps en temps par de violents efforts succède à la période d'excitation, la respiration est ronflante, considérablement ralentie, la sensibilité s'émousse : on s'en rend compte en titillant la cornée avec l'index ; au début, l'excita-

tion amène la fermeture des paupières (réflexe palpébral), puis, peu à peu, cette réaction diminue, et, lorsque l'anesthésie est parfaite, l'excitation n'est suivie d'aucun réflexe.

Dans la généralité des cas, 30 à 40 grammes de chloroforme endorment en sept à huit minutes, mais chez les jeunes chevaux, chez les animaux vigoureux il arrive qu'au bout de quatre minutes l'anesthésie est complète.

Lorsqu'on juge que l'insensibilisation et la résolution sont suffisantes, on enlève la capsule et le linge, de manière à rendre la respiration libre. Parfois, il est nécessaire de prolonger l'anesthésie une heure et plus, il faut alors de temps en temps présenter le chloroforme : on est averti du réveil par le retour du réflexe palpébral, par la respiration qui devient bruyante et par les contractions violentes.

Le réveil est toujours long, il dure en moyenne une demi-heure, aussi doit-on attendre que le cheval soit complètement remis avant de le relever.

Les accidents sont la syncope respiratoire et la syncope cardiaque, mais ils sont très rares avec le chloroforme.

MM. Cadéac et Mallet ont conseillé l'emploi du chloral associé à la morphine. On injecte 80 centigrammes à 1 gramme de chlorhydrate de morphine, et cinq minutes après on donne un

lavement de 80 à 100 grammes de chloral après avoir préalablement vidé l'intestin.

Le même procédé permet, en diminuant les doses, d'avoir seulement une demi-anesthésie suffisante pour pratiquer un grand nombre d'opérations.

La demi-anesthésie utile pour contenir debout

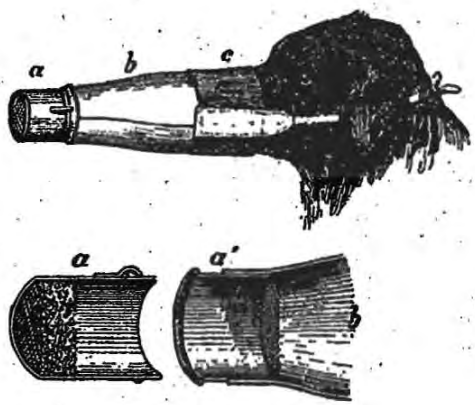


Fig. 19. — Muselière pour l'anesthésie du chien. N° 1, la muselière appliquée à l'animal; n° 2, son extrémité est vue en coupe.

c, corps de la muselière; *d*, prolongement portant le lien qui sert à la fixer; *a*, boîte destinée à recevoir l'éponge imbibée de chloroforme; le détail de cette partie figurée à part montre que cette boîte se compose de deux parties : l'une qui fait corps avec la muselière, l'autre *a* mobile et qui peut être enlevée à volonté.

un cheval difficile ou pour pratiquer certaines opérations, telles que la castration de la jument, peut encore être obtenue en faisant inhaler 15 à

20 grammes de chloroforme après une piqûre de 50 centigrammes de chlorhydrate de morphine.

89. — *Anesthésie du chien et du chat.* — Lorsque le chien est de forte taille, il est bon de le fixer sur une table au moyen de liens appliqués aux quatre pattes avant de lui donner le chloroforme.

Celui-ci s'administre avec une muselière d'un modèle spécial.

Il ne faut donner que très peu de chloroforme au début et saturer l'animal progressivement, car les accidents du début surviennent plus facilement encore chez l'homme que chez le chien.

On ne peut obvier à cet inconvénient qu'en se servant de la méthode des mélanges titrés mécaniquement dont l'application se fait comme chez l'homme (52, *b*) et qui permet d'obtenir une narcose très régulière.

Mais aucun procédé n'offre autant d'avantages pour l'anesthésie du chien que celui de Dastre et Morat; il est seulement un peu plus compliqué que l'inhalation simple (59 et chap. XXIV).

Il est impossible d'anesthésier le *chat* comme le cheval et le chien: aussi place-t-on l'animal dans une cloche d'une contenance de 10 à 15 litres. Les vapeurs sont fournies par une éponge imbibée de chloroforme posée sur une soucoupe. Aussitôt que la période d'agitation est terminée, on soulève

rapidement la cloche. L'insensibilisation se produit chez le chat en deux minutes environ. On peut la continuer avec la compresse.

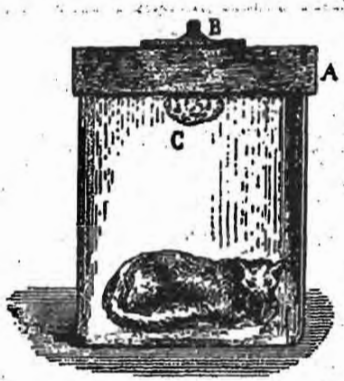


Fig. 20. — Bocal pour anesthésier le lapin ou le chat.

Au couvercle en bois A, percé à son centre d'un orifice que ferme la cheville B, est suspendue une éponge C (c'est sur cette éponge qu'on verse l'éther ou le chloroforme par l'orifice du couvercle.

On pourra se servir avec plus d'avantage encore du dispositif indiqué par Claude Bernard. C'est un grand bocal de verre muni d'un couvercle à la face inférieure duquel on fixe l'éponge imbibée de chloroforme.

CHAPITRE XXIV

ANESTHÉSIE EXPÉRIMENTALE

90. — Dans les laboratoires de physiologie expérimentale on emploie pour le *cheval*, le *chien* et le chat les procédés qui viennent d'être indiqués. Pour le chien, le procédé de Dastre et Morat est supérieur à tous les autres, quand il n'y a pas d'inconvénients à introduire dans l'organisme à la fois de l'atropine, de la morphine et du chloroforme; autrement on doit lui préférer les mélanges titrés, inhalés soit à l'aide de la machine, soit avec un gazomètre.

Avec la méthode de Dastre et Morat il est avantageux de pratiquer la trachéotomie et de faire respirer le chloroforme dans un flacon à deux tubulures muni de soupapes et fixé à la table à vivisection.

Le *lapin* est un animal délicat au point de vue de l'anesthésie; pourtant il supporte bien la chloroformisation, mais à la condition expresse de se ser-

vir d'un mélange à 4 ou 5 0/0. On peut faire inhaler ce mélange, soit avec une muselière munie de deux tubes sans soupapes, dont l'un, adducteur, a son ouverture près du nez, et l'autre, abducteur, près de l'extrémité libre de la muselière, de façon à ce que l'animal respire dans un courant d'air anesthésique libre.

Si l'on se sert du bocal employé pour le chat, on fera bien de substituer l'éther au chloroforme.

On peut encore obtenir une bonne anesthésie en injectant sous la peau 4 à 5 centimètres cubes d'éther.

Le chloral et le croton-chloral en injections intraveineuses rendent de réels services : l'animal peut rester engourdi pendant deux ou trois heures à un point tel qu'on peut se livrer à l'expérimentation la plus délicate et la plus laborieuse. On donne à l'animal le degré d'insensibilité que l'on désire : il n'y a, pour cela, qu'à faire varier la dose injectée.

On se sert pour le chloral d'une solution au dixième dans l'eau distillée ; pour le croton-chloral, on préférera comme véhicule la glycérine.

La dose de ces deux solutions est de 10 centimètres cubes de solution, c'est-à-dire de 1 gramme de substance active par 8 kilogrammes d'animal.

On emploie la seringue à injection sous-cutanée.

La veine étant mise à nu, on la comprime en

deux points avec le médius et l'index gauche, limitant ainsi une portion qui, gonflée par le sang, fait saillie et permet à la canule aciérée de pénétrer facilement par ponction. Une fois l'injection finie, il n'y a qu'à retirer la canule, et la nature des parois veineuses s'oppose généralement à l'écoulement du sang; pourtant, par mesure de précautions, il n'est pas mauvais de placer une ligature pour empêcher le sang d'affluer de la périphérie. Le liquide injecté doit être bien filtré et à une température voisine de celle du sang; l'injection sera faite avec lenteur et, autant que possible, dans une veine éloignée du cœur, pour ne pas surprendre cet organe ; la veine crurale est, sous ce rapport, supérieure à la jugulaire.

Compression du cerveau. — Ce moyen mécanique est indiqué quand on ne veut introduire aucune substance toxique dans le sang. On applique sur la voûte du crâne, en évitant le sinus longitudinal, une couronne de trépan, en respectant les méninges. Par cette ouverture on introduit une éponge, un bouchon de caoutchouc ou un corps élastique quelconque, que l'on maintient avec un bandage, en faisant une compression suffisante, et l'animal tombe dans un état comateux complet; seulement il faut qu'il soit à jeun, pour éviter les vomissements qui arriveraient inévitablement.

L'insensibilisation des *petits mammifères*, des

oiseaux, des *batraciens*, des *reptiles* et même des *invertébrés*, est nécessaire dans certains cas.

Le *rat* est au moins aussi sensible que le lapin à l'action du chloroforme, plus facile à tuer par cet anesthésique, auquel on devra préférer l'éther. On peut en dire autant des oiseaux, auxquels on appliquera, ainsi qu'au rat, le procédé du bocal ; il faut les en retirer rapidement dès que la narcose est produite. Leur circulation étant très active, ils se réveillent très vite.

Les *grenouilles* peuvent être insensibilisées de différentes façons, soit en les plaçant dans une cloche renfermant des vapeurs d'éther ou de chloroforme, soit, mieux encore, en les immergeant dans de l'eau saturée de chloroforme ou d'éther, et étendue de la moitié de son volume d'eau pure. Elles deviennent également inertes quand on les maintient pendant quelques instants dans de l'eau tiède à 35 ou 37°. Le froid produit d'ailleurs sur les animaux à sang froid le même effet que la chaleur.

Le chloroforme et l'éther endorment les *reptiles*, mais on ne peut pas les réveiller, en général, et ils meurent en état de narcose. Pour remédier à cet inconvénient, R. Dubois a imaginé de congeler, au moyen d'un jet d'éther, la tête des vipères auxquelles il avait à pratiquer des vivisections sur la glande à venin. Les reptiles supportent très bien

cette congélation du cerveau, qui permet d'opérer en toute sécurité.

Le refroidissement de l'encéphale ne donne pas de bons résultats chez les animaux à circulation rapide, parce que le corps entier se refroidit presqu'aussi vite que le cerveau.

Les invertébrés aériens s'endorment dans l'air chargé de vapeurs de chloroforme ou de benzine, et les aquatiques dans l'eau chloroformée. On peut également se servir de la chaleur et du froid.

L'eau chloroformée a été encore utilisée pour suspendre momentanément l'activité des *microorganismes* ou des *levures*.

Pour le vivisecteur, l'insensibilisation est surtout un précieux moyen de contention et d'immobilisation ; mais il ne saurait oublier que les animaux ont la souffrance consciente et qu'ils ont bien droit à quelques adoucissements, eux qui ont fourni aux physiologistes le moyen de supprimer les dangereuses pratiques de l'empirisme et d'assurer, par la science expérimentale, le triomphe de l'homme dans la lutte contre la douleur !

PRÉFECTURE DE LA SEINE
BIBLIOTHÈQUE MÉDICALE
ASILE CLINIQUE

SEPTIÈME PARTIE

BIBLIOGRAPHIE

I. — Principales publications récentes traitant des anesthésiques d'une manière générale

A. Dastre, *Les anesthésiques, physiologie et applications chirurgicales*. Paris, 1890.

De tous les ouvrages d'ensemble parus jusqu'à ce jour, le livre du savant professeur de la Sorbonne est de beaucoup le plus complet et le plus méthodique. Il renferme tous les renseignements bibliographiques désirables jusqu'en 1890, ainsi que la relations de faits et d'aperçus originaux que l'auteur a tirés de ses recherches personnelles de laboratoire.

A. Dastre, *La cocaïne, physiologie et applications chirurgicales*. Paris, 1892.

Ce fascicule présente un tableau complet de la question, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue bibliographique, jusqu'à ce jour.

R. Dubois, *L'insensibilisation chirurgicale : Revue générale des sciences pures et appliquées*, n° 11. Paris, 1891.

R. Dubois, *Mécanisme de l'action des anesthésiques : Revue générale des sciences pures et appliquées*, n° 17. Paris, 1891.

II. — Publications spéciales à consulter au point de vue pratique

AUBEAU, *Anesthésie, in : Aide-mémoire du chirurgien-dentiste.* Paris.

ARLOING (S.), *Recherches expérimentales comparatives sur l'action du chloral, du chloroforme, de l'éther avec ses applications pratiques.* Paris, 1879.

BLANCHARD (R.), *De l'anesthésie par le protoxyde d'azote, d'après la méthode du professeur Paul Bert.* Paris, 1880.

BAUDRY (S.), *De l'anesthésie en chirurgie oculaire.* Paris, 1885.

CHAIGNEAU (J.), *Étude comparative des divers agents anesthésiques employés dans les accouchements naturels : Thèse.* Paris, 1890 n° 178.

MARTIN (M.-C.), *De l'anesthésie par le protoxyde d'azote avec ou sans tension.* Paris et Lyon, 1883.

III. — Liste des périodiques renfermant les renseignements les plus importants parus depuis 1890 et qu'il est impossible de mentionner ici en détail.

Arch. f. Anat. u. Phys. ; Arch. f. exp. Path. u. Pharm. ; Arch. f. Clin. chir. ; Arch. méd. de la Suisse rom. ; Bull. de l'Ac. de méd. ; Bull. méd. ; Centralb. f. Chir. ; Centralb. f. Physiol. ; Corresp. bl. f. Schw. Aerzte ; Congrès de la Soc. all. de Chir. de Berlin ; Deutsch med. Woch. ; Deutsch Monasch. f. Zahnheilk ; Forstsch. d. Med. ; Gaz. des Hôp. ; Jaresch. f. Ger. medic. ; Lyon méd. ; Münch. med. ; Wochensch. ; Méd. chir. Soc. Glascow ; Phil. med. Nens. ; Rev. de Thérap. med. chir. ; Rev. chir. ; Sem. méd. ; Sitz. d. Math. Phys. Cl. d. Akad. d. Wis. z. München. ; Soc. de Thérap. ; Soc. de Chir. ; Soc. de méd. de Genève ; Soc. roy. de Sc. méd. et nat. de Bruxelles ; The Pratictionner ; The Lancet ; Trib. méd. ; Wiener klin. Wochensch. ; Zeitsch. f. Kl. med.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS ..... I-VIII

PREMIÈRE PARTIE

HISTORIQUE ET CLASSIFICATION

CHAPITRE PREMIER. — Historique 1
CHAPITRE II. — Exposé méthodique des divers procédés d'insensibilisation actuellement employés 9

DEUXIÈME PARTIE

DES ANESTHÉSIQUES GÉNÉRAUX

CHAPITRE III. — Du mécanisme physiologique des anesthésiques généraux 13
CHAPITRE IV. — Des modes divers d'activité des anesthésiques généraux 31
CHAPITRE V. — Des accidents intercurrents de l'anesthésie générale 36
CHAPITRE VI. — Des influences diverses modificatrices de l'anesthésie générale 45
CHAPITRE VII. — Des signes précurseurs des accidents. — Leur signification 49
CHAPITRE VIII. — Causes anormales prédisposant aux accidents 52
CHAPITRE IX. — Accidents tardifs consécutifs à l'emploi des anesthésiques généraux 54
CHAPITRE X. — Fréquence relative des accidents. — Statistique des cas de mort 57
CHAPITRE XI. — Des précautions à prendre avant, pendant et après l'anesthésie générale 60

Chapitre XII. — Traitement des accidents intercurrents.... 72
Chapitre XIII. — Traitement des accidents tardifs..... 82
Chapitre XIV. — Choix d'un anesthésique général, indications et contre-indications particulières..... 84
Chapitre XV. — Modes d'administration du bromure d'éthyle, de l'éther et du chloroforme. — Caractères de pureté de ces produits..... 91

TROISIÈME PARTIE

DES ANESTHÉSIQUES FONCTIONNELS SPÉCIAUX

Chapitre XVI. — Du protoxyde d'azote..... 117

QUATRIÈME PARTIE

Chapitre XVII. — Des anesthésies mixtes..... 133

CINQUIÈME PARTIE

DE L'ANESTHÉSIE LOCALE

Chapitre XVIII. — Anesthésie locale par les agents toxiques : cocaïne..... 139
Chapitre XIX. — Anesthésie locale par les agents mécaniques et physiques : compression, froid..... 152

SIXIÈME PARTIE

DE L'ANESTHÉSIE DANS LES PRINCIPALES SPÉCIALITÉS MÉDICALES OU CHIRURGICALES

Chapitre XX. — De l'anesthésie obstétricale..... 161
Chapitre XXI. — De l'anesthésie en oculistique..... 169
Chapitre XXII. — De l'anesthésie dentaire..... 173
Chapitre XXIII. — De l'anesthésie vétérinaire..... 183
Chapitre XXIV. — De l'anesthésie expérimentale..... 189

SEPTIÈME PARTIE

Bibliographie..... 195

TOURS, IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES