84826

ROBERT MONOD
Chirurgien des Hôpitaux de Paris

L'ANESTHÉSIE
EN PRATIQUE CHIRURGICALE

84826

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain, PARIS (VIe)
1931

Tous droits de reproduction, d'adaptation et de traduction réservés pour tous pays

(Made in France)

AVANT-PROPOS

Des deux grandes découvertes qui ont révolutionné la chirurgie et permis le merveilleux essor de la chirurgie moderne, en rendant possible l'exploration de la cavité abdominale et en substituant aux brillants mais *sommaires* escamotages de la médecine opératoire, des interventions *longues*, minutieuses et réglées, la première, celle de l'anesthésie, remonte à 1846, il y a donc plus de 80 ans, la seconde, celle de l'antisepsie, date de 1867.

Mais alors que celle-ci, fruit d'observations, de recherches et d'expérimentations géniales, devait immortaliser les noms de Pasteur et de Lister, la renommée n'a guère retenu les noms des deux citoyens de Boston, Morton et Jackson, qui, les premiers, en 1846, découvrirent les propriétés anesthésiques de l'éther. C'est que, s'étant inspirés des premiers et malheureux essais de Horace Wells avec le protoxyde d'azote, favorisés par le hasard, guidés par l'empirisme, mus surtout par leur intérêt, ils firent moins acte de savants que de vulgarisateurs ingénieux et d'imitateurs hardis.

La découverte américaine de la narcose à l'éther eut un retentissement énorme et se répandit rapidement dans toute l'Europe (1847). Quelques mois plus

tard, un nouvel anesthésique faisait son apparition : le chloroforme, expérimenté sur les animaux, en France par Flourens, employé pour la première fois chez l'homme, en Angleterre, par Simpson. Limitées, il y a peu de temps encore, à l'usage de l'éther ou du chloroforme, dont les avantages respectifs furent pendant longtemps le sujet de débats retentissants, les méthodes d'anesthésie se sont, au cours des dernières années, rapidement multipliées.

Pour l'anesthésie générale, à côté de l'éther, actuellement le plus répandu, et du chloroforme, de plus en plus délaissé, le chlorure d'éthyle et le protoxyde d'azote ont acquis, principalement depuis la guerre, une vogue grandissante. Ces quatre anesthésiques usuels se partagent, pour le moment, la pratique des chirurgiens et, comme nous le verrons, l'usage d'appareils excellents, la méthode des mélanges et l'action combinée des narcotiques ont considérablement réduit les accidents, au début fréquents, et les divers inconvénients de la narcose.

Mais à côté de l'anesthésie générale, *les anesthésies localisées,* de découverte plus récente (1884) : anesthésies locale, régionale et rachianesthésie, se sont fait une place chaque jour plus importante, car elles ont la préférence des jeunes, qui, mieux renseignés sur les effets nocifs immédiats et tardifs des anesthésiques généraux, se sont familiarisés avec leurs techniques.

Enfin des recherches encore en cours ont démontré sinon la supériorité, tout au moins les avantages des anesthésies par voie rectale et par injection intra-veineuse.

Le temps ne doit donc plus être des partisans exclusifs de l'éther ou du chloroforme, de l'anesthésie omnibus appliquée indistinctement à tous les cas; désormais nous aurons à choisir entre les diverses anesthésies possibles, chacune d'elles ayant ses avantages et ses inconvénients et par là même des indications précises.

Si dans un grand nombre de cas de chirurgie courante, surtout quand il s'agit d'opérations rapides chez des enfants ou des sujets jeunes, le choix de l'anesthésie est pour ainsi dire indifférent et peut rester une question d'habitude ou de préférence, il s'en présente d'autres, où du fait de l'âge du malade et de l'importance de l'intervention, la question de l'anesthésie passe au premier plan et va jusqu'à conditionner le succès opératoire.

C'est pour ces cas encore fréquents, ceux qui engagent le plus sa responsabilité, qu'il importe au praticien d'être exactement documenté sur toutes les données actuelles du problème anesthésique : problème complexe, comme nous allons le voir, car après quatre-vingt-deux ans de pratique et de recherche, l'anesthésie idéale, qui serait à la fois profonde, inoffensive et agréable, est encore à trouver, et force nous est de nous contenter des méthodes actuellement connues, qui chacune a ses inconvénients; mais problème essentiel de la chirurgie, qui en dehors de l'opérateur intéresse tout le monde, aussi bien le médecin traitant, qui confie son malade au chirurgien, que le malade lui-même, qui peut être appelé, dans certains cas, à préciser ses préférences.

VARIÉTÉ DES ANESTHÉSIES

Pour supprimer la sensibilité et obtenir une anesthésie, on peut faire agir les substances anesthésiques :

1° *Sur l'ensemble du système nerveux*, ce qui produit une anesthésie *générale* (l'on dirait mieux généralisée), la voie d'absorption pouvant être :

a) soit pulmonaire, la plus fréquente : anesthésie par inhalation ;

b) soit rectale : anesthésie par lavement ;

c) soit directe, par voie veineuse : anesthésie par injection intraveineuse.

2° *Sur les nerfs :*

a) soit par injection locale, traçante, par infiltration de la région à inciser : c'est l'anesthésie *locale.*

b) soit par injection à distance.

α) en encadrant la région opératoire, c'est l'anesthésie *régionale ;*

β) en injectant directement les troncs nerveux dont on réalise une section physiologique, c'est l'anesthésie *tronculaire ;*

γ) en injectant le liquide anesthésiant autour de la moelle et des racines, c'est l'anesthésie *rachidienne* et *épidurale.*

CHAPITRE PREMIER

ANESTHÉSIES GÉNÉRALES

I

GÉNÉRALITÉS - MODE D'ACTION

Obtenues par l'absorption de substances volatiles, les anesthésies générales ont comme caractère commun de produire l'analgésie, en abolissant la conscience. Cette dernière condition est considérée par certains chirurgiens (J.-L. Faure) et par la plupart des malades comme un inappréciable avantage, bien que le sommeil ne soit dans l'anesthésie qu'un phénomène secondaire, qu'un moyen permettant d'atteindre le but véritable, qui, lui, est la suppression de la douleur, par l'abolition de la sensibilité.

Le trait distinctif des anesthésiques généraux est, d'une part, l'*universalité* de leur action, qui atteint toutes les cellules, mais de préférence les cellules riches en lipoïdes, comme les cellules nerveuses ; d'autre part, le caractère *passager* et *transitoire* de cette action.

Une troisième condition essentielle de la substance anesthésique est que son action s'exerce d'une manière *graduelle* et *successive*, en rapport avec une susceptibilité hiérarchique ou spécifique des différents tissus, le

système nerveux étant de tous les appareils le premier atteint et par segments successifs, dans l'ordre suivant : d'abord le cerveau, la moelle ensuite, et en dernier lieu le bulbe.

Le but de l'anesthésie chirurgicale est précisément de limiter l'influence paralysante à la moelle, sans jamais lui laisser atteindre le bulbe.

Plusieurs composés minéraux et un nombre presque illimité de composés organiques permettent de produire l'anesthésie, mais un petit nombre seulement de ces composés sont de bons anesthésiques. Pratiquement, quatre composés se prêtent actuellement à la réalisation de l'anesthésie chirurgicale chez l'homme: trois anesthésiques liquides : le chloroforme, l'éther, le chlorure d'éthyle, et un anesthésique gazeux, le protoxyde d'azote.

Il n'existe entre ces différents composés aucune analogie chimique en rapport avec leur propriété anesthésique : leur seul caractère commun est d'être ou gazeux, comme le protoxyde d'azote, ou très volatils comme le sont le chloroforme, l'éther et surtout le chlorure d'éthyle. Ce lien de parenté physique, la volatilité, paraît donc être la condition essentielle d'un bon anesthésique, et l'on conçoit aisément que l'action d'un anesthésique sera d'autant plus passagère et transitoire que cet anesthésique sera plus diffusible et plus rapidement éliminé du milieu organique.

C'est par le sang, où elle se trouve à l'état de dissolution, que la substance anesthésique est véhiculée jusqu'aux centres nerveux. Son mode de pénétration

dans le courant circulatoire est variable, et trois voies sont utilisables :

la plus habituelle est la voie d'absorption pulmonaire, qui est celle des anesthésies par inhalation ;

la voie d'absorption intestinale, sous la forme de lavement, est utilisée dans les anesthésies par voie rectale ; elle est d'un usage beaucoup plus rare ;

enfin l'introduction de l'anesthésique directement dans le sang, par injection intraveineuse, est employée surtout chez l'animal, avec le chloralose, et exceptionnellement chez l'homme, avec le somnifène.

Quel que soit le mode de pénétration utilisé, l'anesthésie va s'établir suivant un tableau identique, en procédant par phases successives qui sont plus nettement tranchées dans l'éthéro-narcose :

Ces phases sont au nombre de 4 :

1° la phase d'excitation, préparalytique, accompagnée d'excitation et d'ivresse ;

2° la phase cérébrale, avec perte progressive de la conscience ;

3° la phase médullaire, qui se décompose en :

a) une phase avec conservation des réflexes,

b) une phase avec disparition des réflexes ; l'ultime réflexe étant le réflexe oculo-palpébral.

4° la phase bulbaire, caractérisée par l'atteinte des centres respiratoire et cardiaque.

Telles sont les différentes étapes observées avec l'éther. Elles sont les mêmes, mais plus rapidement franchies avec le chloroforme ; avec un anesthésique à effet foudroyant comme le protoxyde d'azote, elles sont franchies d'un saut, et la phase paralytique semble survenir d'emblée.

Le passage d'une phase à l'autre est une question de dose.

Pour chaque anesthésique, il existe :

une dose *anesthésique*, correspondant au *seuil* de l'anesthésie ;

une dose *utile*, dite *d'entretien*, qui ne doit pas dépasser la phase médullaire et correspond à la phase d'*anesthésie chirurgicale;*

une dose *mortelle*, qui correspond à l'atteinte des centres bulbaires.

La dose maniable correspond pour chaque anesthésique à l'écart entre la dose anesthésique et la dose mortelle. Elle est étroite avec le chloroforme et large avec l'éther, ce qui fait de ce dernier un anesthésique moins dangereux.

Le rôle de l'anesthésiste est précisément, dès que le seuil de l'anesthésie est atteint, de rechercher la dose anesthésique d'entretien et de s'y maintenir en surveillant le facies, le rythme respiratoire et l'œil (l'impressionnabilité de la cornée et la musculature délicate de l'iris faisant de l'œil un véritable réactif de la sensibilité).

Bien étudiées dans leur action physiologique, mieux réglées dans leur mode d'administration, grâce à l'usage des appareils dosimétriques, les anesthésies

générales assurent, dans la majorité des cas, une excellente narcose, permettant d'opérer dans les meilleures conditions. Entre les mains d'anesthésistes expérimentés, qui devraient toujours être des spécialistes, elles sont devenues peu dangereuses, — bien moins, en tout cas, que ne l'indiquent certaines statistiques trop anciennes, — et la récente et vaste expérience de la guerre vient d'en confirmer la relative innocuité.

Toutefois, si nous sommes mieux armés contre les accidents mortels de l'anesthésie générale, qui sont devenus aujourd'hui d'observation de plus en plus rare, nous sommes aussi mieux renseignés sur l'action nocive que les anesthésiques exercent sur les différents tissus : menaçante par son action élective sur les cellules nerveuses, particulièrement riches en lipoïdes (comme celles du bulbe et de la substance grise), la substance anesthésique n'épargne pas les autres cellules (notamment celles du foie et des reins), qui peuvent être profondément atteintes dans leur structure et leurs fonctions.

A côté de sa toxicité particulière immédiate, il y a donc lieu d'envisager, pour chaque anesthésique, les adultérations organiques auxquelles il expose, — et c'est de ce double point de vue qu'il convient de comparer l'action des quatre principaux anesthésiques généraux dont on trouvera le mode d'action résumé dans le tableau ci-joint.

	VITESSE D'ÉLIMINATION	DOSES PAR 100 CC. DE SANG	QUANTITÉ DOSÉE DANS LES TISSUS POUR 100 GR. DE TISSU	RETENTISSEMENTS ORGANIQUES			
				Cœur - circulation	*Foie*	*Rein*	*Poumons*
Chloroforme	*lente :* 7 heures	mgr. Seuil de l'anesthésie.... *30* à 40 Dose anesthésique..... 40 à 50 Dose mortelle..... 60 à *70* Action rapide. Dose maniable étroite.	mgr. ***Bulbe*** ..... 80 Cerveau ..... 54 ***Foie***.. ..... 50 Rein ..... 44 Cœur..... 40 Fixation élective sur le bulbe et sur le foie.	Action hémolytique : fragilité globulaire ; ictère hémolytique. Abaissement de l'énergie phagocytaire des globules blancs. Incoagulabilité sanguine, résultant de l'atteinte cellulo-hépatique. Action paralysante et hypotensive sur le cœur : hypotenseur action dépressive sur centre vaso-moteur.	Lésions très marquées, action directe sur les cellules avec reflux des pigments biliaires dans le sang, cholémie post-anesthésique. Ralentissement du transit intestinal.	Altération du rein : lésions de cytolyse des deuxième et troisième degrés.	Ralentissement circulation pulmonaire, vaso-constriction pulmonaire.
Ether	*rapide :* 2 heures	mgr. Seuil de l'anesthésie.. *105* à 115 Dose anesthésique..... 130 à 140 Dose mortelle..... 160 à *175* Action plus lente Dose maniable plus large.	mgr. *Cerveau* ..... 158 *Bulbe*..... 156 Cœur..... 138 *Rein*..... 134 Foie ..... 124 Moins menaçant pour le bulbe et pour le foie.	Action hémolytique faible, phagocytose peu altérée. Pas d'action paralysante sur le cœur ; pas de modification du rythme ; relève pression artérielle.	Action nocive sur le foie, moins accentuée qu'avec le chloroforme. Cholémie post-anesthésique plus précoce, mais plus courte. Ralentiss. du transit intest.	Atteinte du rein : lésions de cytolyse du premier degré.	Accélération circulation pulmonaire : favorise congestion pulmonaire.
Chlorure d'éthyle	*très rapide :* 10 minutes	mgr. Seuil de l'anesthésie... 25 à 30 Dose anesthésique..... 30 à *150* et même plus, sans arriver à la dose mortelle. Action très rapide. Dose maniable très large, variations énormes.	Variations très grandes. Bulbe Cerveau Rein Cœur Foie } quantité indosable	Aucune action sur le myocarde, léger ralentissement du cœur par action sur le X.	Aucun effet toxique.	Ne touche pas le rein, aucun trouble de l'élimination du bleu de méthylène, pas d'urobilinurie.	Non irritant pour le poumon.
Protoxyde d'azote	*ultra-rapide :* 5 à 7 minutes	mgr. Seuil de l'anesthésie.... *40* à 45 Dose anesthésique..... 45 à 50 Dose mortelle..... 60 à 65 Action foudroyante. Dose maniable très étroite.		Action hypertensive, vaso-dilatation périphérique ; favorise les hémorragies.	Retentissement organique nul, pas d'action toxique sur les tissus.		Asphyxie à l'état pur. Nécessité d'employer un mélange protoxyde 15 volumes, oxygène 1 volume, inhalé sous pression 10 à 14 cmc. d'eau.

	Avantages	*Inconvénients*
Chloroforme	Action plus rapide que l'éther ; odeur agréable ; phase d'excitation courte ; pas d'action nocive sur les poumons ; vaso-constriction des vaisseaux ; opéré plus tranquille, saigne moins ; résolution plus complète.	Dangereux : syncope du début ; plus toxique ; fixation élective sur le bulbe ; zone maniable peu étendue ; action dépressive sur le cœur ; nocif pour le foie, pour le rein ; élimination lente.
Ether	Pas de réflexes dangereux ; zone maniable large ; lèse peu le foie et le rein ; rôle hypertenseur : pas de shock.	Très inflammable ; début désagréable, action lente, malade agité ; vaso-dilatation ; favorise hémorragies ; favorise les complications pulmonaires (congestion pulmonaire) ; à éviter chez les cardiaques ; expose chez les enfants à syncope respiratoire.
Chlorure d'éthyle	Action très rapide : début agréable ; innocuité presque absolue ; inoffensif pour le foie et le rein ; pas d'action sur la circulation ; peu irritant pour les poumons.	Coûte cher ; inflammable ; donne une résolution incomplète ; administration plus délicate.
Protoxyde d'azote	Action ultra-rapide ; réveil immédiat ; pas toxique ; aucun retentissement organique.	Administration très délicate, nécessite anesthésiste entraîné ; exige appareil spécial d'un prix élevé ; expose à la syncope bleue ; résolution incomplète ; très hypertenseur ; favorise hémorragies.

Comme le montre le tableau précédent, la toxicité des quatre principaux anesthésiques, calculée sur la quantité dosée dans les tissus (méthode de Nicloux), est très inégale ; forte pour le chloroforme, elle est encore appréciable pour l'éther ; nulle ou presque pour le chlorure d'éthyle et le protoxyde d'azote, elle est inversement proportionnelle pour chaque anesthésique avec sa vitesse d'élimination, et varie suivant les tissus, en raison d'une fixation élective qui, pour chaque anesthésique, est importante à connaître.

La dose maniable, c'est-à-dire l'écart entre la dose anesthésique et la dose mortelle, est différente pour chaque anesthésique : large pour l'éther et surtout le chlorure d'éthyle, elle est plus étroite pour le chloroforme et surtout le protoxyde d'azote, ce qui rend le maniement de ces deux derniers plus délicat. Chaque anesthésique a donc ses avantages et ses inconvénients spéciaux que nous avons groupés dans le tableau p. 18.

Il peut paraître surprenant, après avoir pris connaissance des faits que nous venons d'exposer, qui tous concluent à leur plus grande toxicité, de constater que le chloroforme et surtout l'éther n'en demeurent pas moins les deux anesthésiques les plus employés. La préférence que leur conservent la majorité des chirurgiens s'explique par leur grande commodité, car ils permettent toute la chirurgie, principalement l'abdominale, et, grâce à d'excellents appareils, peuvent être confiés à des anesthésistes même peu expérimentés.

Le chloroforme, néanmoins, après avoir, au début, presque partout supplanté l'éther, compte actuellement, même à Paris, beaucoup moins de partisans. On le réserve aux malades atteints de lésions pulmonaires aiguës ou chroniques et aux vieillards; mais il est contre-indiqué chez les hépatiques, les rénaux et les hypotendus.

C'est donc l'éther qui est, à l'heure actuelle, l'anesthésique de beaucoup le plus répandu. Il convient particulièrement aux hépatiques (Gosset), aux rénaux, et trouve une indication spéciale dans la chirurgie de la moelle ; par contre, on le redoutera chez les cardiaques, en raison des congestions pulmonaires qu'il peut provoquer (Vasquez).

Quant au chlorure d'éthyle et au protoxyde d'azote, bien que tous les travaux concordent pour conclure à leur minime toxicité, ils sont encore d'un usage restreint, car leur administration assez délicate en éloigne bon nombre de chirurgiens.

Néanmoins, on a tendance actuellement, à la suite des Américains, à en étendre les indications ; jusqu'ici réservés à la chirurgie dentaire et à la petite chirurgie, ils sont de plus en plus employés par la chirurgie générale.

Le chlorure d'éthyle, classiquement réservé aux courtes interventions sur les membres (panaris, orthopédie, pansements douloureux), est aujourd'hui couramment employé pour des anesthésies prolongées, soit pur, notamment, dans la chirurgie du thorax, où il est particulièrement indiqué, soit mélangé, dans la chirurgie abdominale.

Le protoxyde d'azote est spécialement indiqué pour toutes les opérations où l'on tient à réduire au minimum les effets toxiques de la narcose, à l'exception cependant de celles portant sur la tête et le cou (en raison des hémorragies) et de celles pratiquées chez les hypertendus.

De ce dernier anesthésique, l'on doit rapprocher l'éthylène, qui offre sur le protoxyde d'azote le grand avantage d'être plus puissant tout en étant, comme lui, d'une innocuité absolue. Il permet de réaliser la narcose sans déterminer d'asphyxie, et le sommeil est plus profond que celui obtenu par le protoxyde. D'un emploi courant en Amérique, il est introuvable en France, où en raison des risques d'explosion que présente son transport, sa fabrication a été abandonnée. Il convenait cependant d'attirer sur lui l'attention des chirurgiens, car sa valeur comme anesthésique reste entière.

II

MODE D'ADMINISTRATION DES ANESTHÉSIQUES GÉNÉRAUX

I. — ANESTHÉSIES PAR INHALATION

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Quel que soit l'anesthésique employé, toute anesthésie générale comporte des précautions pré- et post-anesthésiques élémentaires, mais de la première importance :

Précautions élémentaires. — Le sujet qui doit être anesthésié sera à jeun depuis la veille au soir. La diète de plusieurs jours, un régime liquide et fruitarien sera ordonné aux obèses.

La purgation systématique, la veille de l'opération, est plus nuisible qu'utile : elle diminue le rôle de défense de la cellule hépatique et trouble l'élimination rénale; on la prescrira, quand elle sera nécessaire, trois ou quatre jours avant l'opération.

Des soins particuliers seront accordés aux dents, cause habituelle des infections pulmonaires et des parotidites post-anesthésiques; on prescrira des lavages de bouche à l'eau oxygénée et le badigeonnage des gencives, la veille et le jour de l'opération, avec une solution de bleu de méthylène.

Le local d'anesthésie sera bien chauffé, silencieux, voisin de la salle d'opération. Le malade sera toujours endormi dans la position horizontale, sur le dos, libre de tout lien.

L'opéré soumis à l'anesthésie subissant un abaissement de la température, il est nécessaire de le maintenir dans une atmosphère chaude ; une lame de coton sera toujours placée sur sa poitrine. L'usage des tables chauffantes offre des avantages, surtout chez les malades shokés ou anémiés. Pour éviter les paralysies post-anesthésiques, vérifier la situation des membres supérieurs et fixer les poignets sans les serrer. Basculer lentement le malade endormi dans la position de Trendelenburg ; soulever légèrement la tête, surtout s'il s'agit d'un malade endormi à l'éther et porteur d'un goitre.

L'emploi systématique du tube de Mayo assure de meilleures anesthésies.

Après l'opération, le malade doit être placé dans un lit chaud (mais dont on aura retiré au préalable les bouillottes, pour éviter les brûlures) et surveillé *jusqu'au réveil*, dans la crainte d'accidents asphyxiques (chute de la langue, vomissements).

ADMINISTRATION DE L'ANESTHÉSIE

MATÉRIEL ANESTHÉSIQUE.

Appareil anesthésique : recourir systématiquement à l'usage d'un appareil dosimétrique permettant

seul l'absorption régulière de mélanges exactement titrés.

Outre l'appareil, l'anesthésiste aura toujours, sur

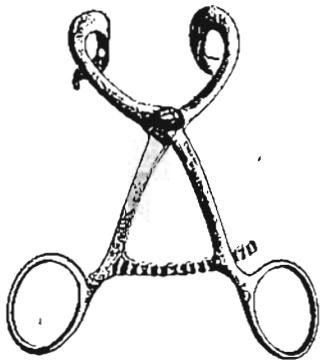


Fig. 1. — Ouvre-bouche.

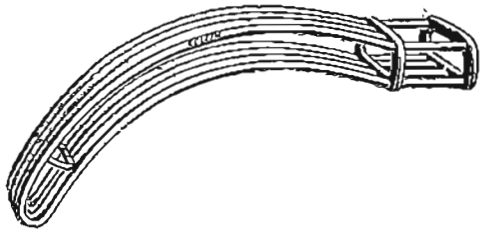


Fig. 2. — Tube de Mayo.

une petite table à portée, un matériel d'anesthésie, préparé à l'avance et stérilisé : éprouvette graduée pour mesurer la quantité d'anesthésique ; pince à

langue, plus avantageusement remplacée par une compresse ; ouvre-bouche (fig. 1) ; pince porte-tampon ; tube de Mayo (fig. 2) ; ampoules : de caféine, d'adrénaline, d'érésine, d'éphédrine et de lobéline ; aiguille longue (12 centimètres) pour ponction du cœur ; seringue de Luer stérilisée ; bonnet de bain pour protéger les cheveux. L'usage de masques stérilisables est à recommander.

I

RÈGLES COMMUNES A TOUTES LES NARCOSES PAR INHALATION

Au cours de l'anesthésie, se rappeler que la technique employée joue un rôle essentiel, et observer toujours les règles suivantes, communes à toutes les anesthésies générales :

1° Ne jamais surprendre un malade et le suffoquer par une dose massive, mais agir avec douceur et persuasion; l'habituer peu à peu, d'abord au masque, puis à l'odeur de l'anesthésique, avant de commencer très doucement et *progressivement* l'anesthésie.

2° Recourir toujours à la méthode *des petites doses,* données avec régularité : régime du goutte à goutte.

3° Ne jamais oublier que la *dose d'entretien* est moindre que la *dose d'anesthésie,* et tendre sans cesse à donner la dose d'entretien *minima.*

4° Ne jamais attendre l'apparition des signes d'intoxication pour diminuer le débit, mais *diminuer* spontanément et régulièrement la dose à mesure que le sommeil se prolonge.

II

PRINCIPES SPÉCIAUX A CHAQUE ANESTHÉSIE

I. — CHLOROFORMISATION

Bien que toxique et dangereux, le chloroforme procure des anesthésies rapides, profondes, tranquilles, avec une résolution complète, sans action nocive sur les poumons.

Le chloroforme doit être utilisé en solutions titrées, conservées en tubes scellés, à l'abri de la lumière.

Ne jamais utiliser des tubes entamés déjà ouverts.

La dose anesthésique correspond à un mélange à 12 % (12 grammes de chloroforme par 100 litres d'air).

La dose d'entretien correspond à un titre moins élevé, 8 %, pouvant être progressivement abaissé à 6 % et même 4 %.

MODE D'ADMINISTRATION

Le procédé de la compresse, même si l'on emploie des petites doses données goutte à goutte et régulièrement, est imprécis et exige un grand entraînement.

L'emploi d'appareils fournissant un mélange réglable d'air (ou d'oxygène) et de chloroforme, universellement adopté aujourd'hui, est de beaucoup préférable.

L'appareil de Roth-Draeger, donnant un mélange d'oxygène et de chloroforme, après une période de

vogue, a été à peu près abandonné, en raison du prix élevé de cet appareil très encombrant et non transportable, et de la nécessité d'employer de l'oxygène, particulièrement irritant pour les bronches.

L'appareil de Ricard est actuellement l'appareil le plus répandu en France (fig. 3).

Il offre les avantages d'être petit, facilement transportable, d'un prix peu élevé et d'un maniement simple.

MANIEMENT DE L'APPAREIL.

A. — *Pour obtenir l'anesthésie :*

1° Verser dans le récipient en verre la quantité voulue de chloroforme (10, 20 ou 30 centimètres cubes) ;

2° S'assurer que le plancher de la chambre d'aspiration est remonté à fond (flèche en face de la partie plane de la tige filetée), et que les quatre trous de pénétration de l'air sont ouverts.

3° Le masque doit être hermétiquement appliqué et rester ainsi jusqu'à la fin de l'anesthésie.

4° Faire fonctionner l'appareil à blanc, les quatre trous ouverts; s'assurer du bon fonctionnement des deux soupapes d'aspiration et d'expiration : leur jeu détermine un bruit dont le son parle à l'oreille.

5° S'assurer que le tube de caoutchouc rigide n'est ni devenu flasque par usure, ni infléchi, ni coudé.

6° Seulement alors, faire arriver les vapeurs de chloroforme en tournant lentement et régulièrement *d'un tour* l'écrou molleté (portant la flèche repère), qui se visse sur la tige centrale de l'appareil et qui entraîne

l'abaissement du plancher de la chambre d'aspiration. En moyenne, cet unique tour de vis demande *une minute* à une minute et demie; par cette manœuvre,

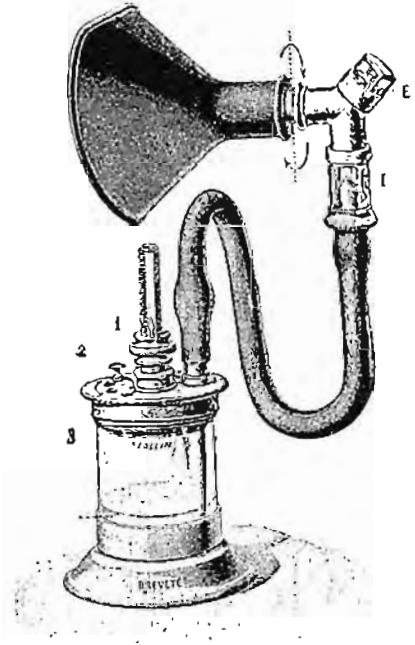


FIG. 3. — Chloroformisateur de Ricard.

I, E, Soupapes ; *1,* Ecrou molleté réglant l'arrivée du chloroforme; 2, Obturateur réglant l'entrée de l'air; 3, Chambre d'aspiration à plancher mobile où se brasse le mélange d'air et de chloroforme.

le disque du plancher se trouve abaissé d'*un millimètre; dans l'anesthésie normale habituelle, jamais le disque ne doit être abaissé davantage.*

7° Progressivement, boucher, à l'aide de l'obturateur, les trous qui constituent de véritables prises d'air; cette obturation doit procéder par fractions d'orifices (une minute et demie à deux minutes pour chaque orifice); *six à huit minutes* pour boucher les quatre trous.

L'anesthésie est ainsi obtenue en huit à dix minutes.

B. — *Pour entretenir l'anesthésie :*

La dose de chloroforme nécessaire pour entretenir l'anesthésie doit être diminuée.

Pour cela, découvrir lentement et progressivement les orifices oblitérés afin de donner de plus en plus d'air, et ne s'arrêter dans cette marche arrière qu'au premier signe de réveil.

A ce moment, oblitérer à nouveau la moitié d'un orifice ou un orifice tout entier: l'anesthésiste se trouve à la dose *limite minima*, qu'il doit toujours viser; et, s'il conduit bien son anesthésie, c'est *sur cet orifice* que se passera l'acte anesthésique : suivant l'indication, il sera ouvert et fermé, mais ce sera tout.

Le chloroformiste n'a plus alors qu'à écouter ses soupapes dont le cliquetis régulier, correspondant au rythme respiratoire, le renseignera bien mieux que l'exploration de la cornée, dont il n'est pas nécessaire que le réflexe soit complètement aboli.

La dose d'entretien pour un adulte peut être obtenue avec un, deux, trois ou même quatre orifices ouverts pendant tout le cours de l'opération.

Chez l'enfant, il suffit de tourner l'écrou molleté d'un quart, d'un *demi-tour* tout au plus (dose anesthésique); la dose d'entretien est toujours obtenue avec les quatre orifices ouverts.

Chez les alcooliques et certains sujets réfractaires,

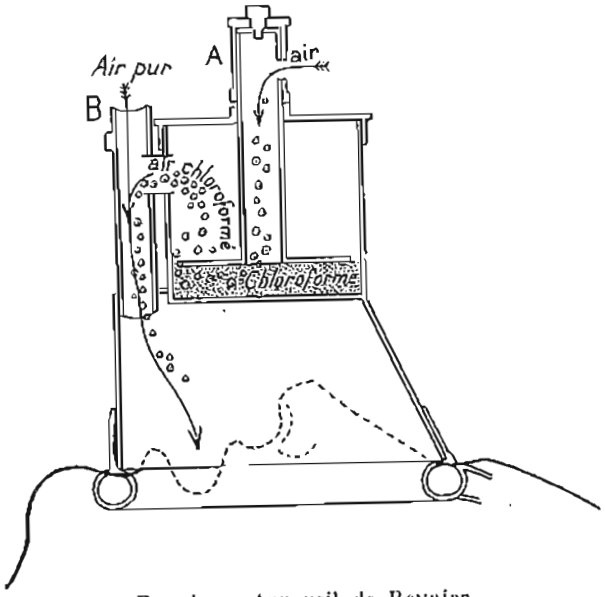


FIG. 4. — Appareil de Reynier, avec son cadran gradué indiquant le titre du mélange.
A, Cheminée d'admission variable de l'air qui va se mélanger au chloroforme ; *B*, Cheminée d'admission constante de l'air qui entraîne l'air chloroformé.

il convient de forcer vivement les doses au début en oblitérant presque d'un coup les quatre orifices et en abaissant le disque d'un ou de deux tours de vis supplémentaires; mais dès que l'anesthésie est obte-

nue, il faut remonter le disque à *un millième* (un seul tour de vis) qui est le régime normal et rechercher toujours la dose minima en ouvrant un ou deux trous.

INCONVÉNIENTS DE L'APPAREIL.

1° Le récipient en verre entraîne un refroidissement progressif du chloroforme, qui abaisse la tension du mélange.

2° Le titre du mélange absorbé n'est pas dosable, ni lisible sur un cadran.

Appareil de Reynier. — Permet de doser la proportion du chloroforme mélangé à l'air inspiré, grâce à un cadran gradué (fig. 4).

Caractéristiques. — Le chloroforme imbibant un coton de ouate se trouve dans le fond du masque.

L'air pénètre par un orifice latéral situé sur le tube creux central de l'appareil, *A*.

L'entrée de l'air par cet orifice est réglée grâce à un volet mobile commandé par une aiguille; celle-ci se meut sur un *cadran* portant des divisions de 0 à 15, *indiquant le titre du mélange* de chloroforme et d'air inspiré.

L'air mélangé au chloroforme passe dans une deuxième cheminée d'air libre pur, *B*, qui communique avec la bouche du malade.

On peut ainsi obtenir une diminution progressive du titre du mélange air-chloroforme :

Dose d'anesthésie	12 °/₀
Dose d'entretien	8 °/₀
— pouvant être abaissée à 6 et même 4 °/₀	

Inconvénients de l'appareil. — Absence de soupapes; vitesse de pénétration de l'air trop grande.

Appareil de Fredet. — Cet appareil, très bien étudié, qui réunit les avantages du Ricard à ceux du Reynier, assure une anesthésie constante, graduée et sans à-coups; il substitue au récipient en verre du Ricard un récipient entièrement métallique et d'une seule pièce jouant le rôle de régulateur thermique, modérant le refroidissement du chloroforme (fig. 5).

Verser dans le récipient 50 grammes de chloroforme (soit deux flacons de chloroforme des hôpitaux).

CARACTÉRISTIQUES.

1° L'air pénètre par une fente annulaire, S, béante entre la paroi intérieure du récipient et le couvercle du récipient, maintenu à distance de la nappe chloroformique (ce qui assure un débit beaucoup plus uniforme grâce à la vitesse de pénétration de l'air, faible et constante).

2° *Mécanisme de distribution.* — De la chambre de passage du récipient, le mélange air-chloroforme passe dans le canal central du bouchon par un orifice ayant la même surface de section (celle de la glotte) qu'un deuxième orifice ouvert directement dans l'atmosphère.

Les deux orifices sont conjugués et actionnés par une *manette de distribution* qui se déplace sur un arc de *cercle* divisé en dix parties égales, permettant de lire le titre du mélange.

3° Un système de *soupapes* qui dissocie l'inspiration de l'expiration est contenu dans une boite à clapets

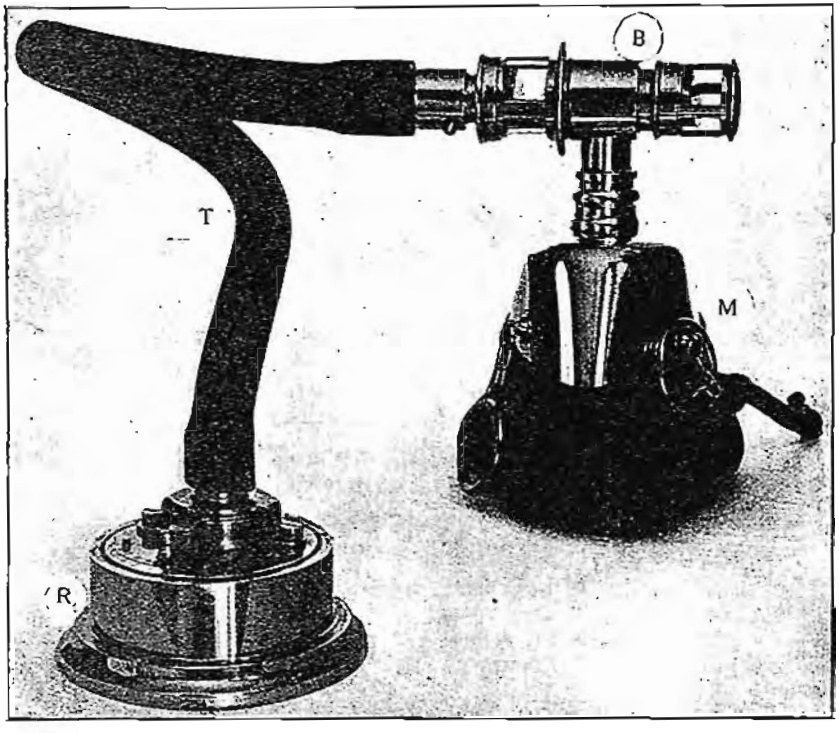


Fig. 5. — Appareil de Fredet.
R, Récipient à chloroforme, obturé par le couvercle gradué ; *B*, Boite à clapets ajustée sur le masque *M* ; *T*, Tube de caoutchouc unissant le récipient à la boite à clapets.

adaptée au masque, pour rester sous la surveillance immédiate et constante de l'anesthésiste.

Une rondelle molletée permet d'orienter les charnières des clapets en haut dans le plan horizontal,

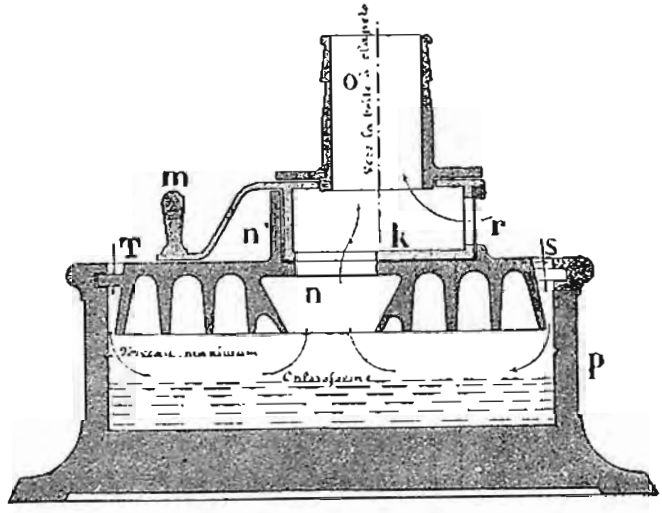


Fig. 6. — Coupe schématique verticale suivant le diamètre du récipient, du bouchon tronconique et du robinet distributeur.
P, Récipient ; *S*, Coupe de la fente annulaire faisant communiquer l'atmosphère avec l'intérieur du récipient ; *T*, Tenon soutenant le bouchon à distance de la paroi inférieure du récipient et de la nappe chloroformique ; *n*, Canal central du bouchon tronconique et *k* fond du boisseau du robinet à deux voies; *n'*, Boisseau du robinet à deux voies; *k*, fond de la noix du robinet ; *r*, Voie du robinet ouverte dans l'atmosphère ; *m*, Manette du robinet ; *O*, Tube sur lequel s'ajuste le tube de caoutchouc unissant le récipient à la boite à clapets.

quelle que soit l'attitude du patient et la position du masque (fig. 6).

L'anesthésie est obtenue :

— pour une femme, au voisinage de la division 5, en neuf à dix minutes;

— pour un homme, au voisinage de la division 6, en dix minutes.

La dose d'entretien doit être progressivement réduite vers une dose minima qui doit être cherchée autour de 3, 2, ou moins encore, suivant les sujets.

II. — ETHÉRISATION

Moins dangereuse que la chloroformisation, lésant moins le foie et le rein, elle donne, administrée sans appareils, des anesthésies moins calmes et plus menaçantes pour le poumon.

Donnée avec *l'appareil d'Ombrédanne* (1908), dont l'emploi s'est généralisé en France, procure des anesthésies excellentes et est actuellement, des quatre grandes méthodes anesthésiques, la plus couramment employée.

L'appareil d'Ombrédanne. — Inspiré de l'appareil de Ricard, mais modifié en vue de son adaptation à l'éther, permet de régler l'inhalation d'un mélange variable d'air et d'éther, tout en assurant le *rebreathing* (re-respiration).

Le malade absorbe ainsi un triple mélange dosable d'éther, d'air pur et d'air confiné (fig. 7).

Maniement de l'appareil. — 1° S'assurer que le sac de baudruche n'est pas percé; 2° mettre l'index-aiguille au 0, ouvrir le bouchon à vis placé à la partie supérieure de la sphère, et y verser *150 grammes d'éther;* 3° incliner lentement l'appareil en tous sens pour imbiber les éponges, puis le renverser; il ne doit presque plus s'écouler d'éther. Bien fermer la sphère avec le bouchon à vis; 4° ajuster le masque garni de son bourrelet de caoutchouc, le tout stérilisé. Le masque, entièrement métallique, peut être stérilisé comme n'importe quel instrument; la garniture de caoutchouc sera stérilisée comme les gants, par ébullition

ou à l'autoclave). Appliquer le masque franchement sur la face. *A partir de ce moment, il ne sera plus soulevé*, sauf en cas de vomissements ou de salivation abondante; 5° conseiller au malade de souffler dans le masque. Laisser l'index-aiguille *deux minutes* à 0 ; puis le faire avancer d'un degré par minute, ou mieux

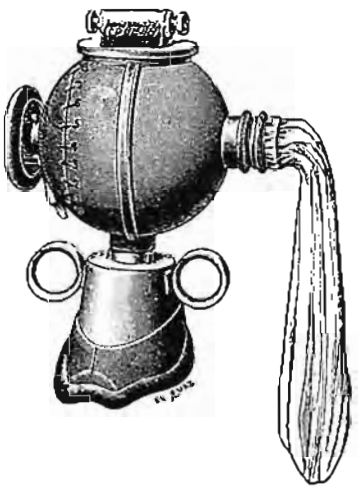


FIG. 7. — Appareil d'Ombrédanne pour l'anesthésie à l'éther.

d'un demi-degré par demi-minute. Monter ainsi jusqu'à 6 pour les hommes, à 5 pour les femmes; 6° quand aura commencé l'ivresse éthérique, attendre le temps nécessaire, quatre à cinq minutes au besoin, pour que la résolution soit absolue, *sans jamais laisser s'établir la cyanose*. A ce moment, ramener l'index-aiguille vers le bas et chercher le degré minimum nécessaire pour la dose d'entretien. Le régime d'entretien correspond, *pour les femmes, au chiffre 3, pour les hommes, à environ 3 1/2, pour les enfants à 2* ; pour les alcooliques, il est nécessaire de monter jusqu'aux chiffres 5 ou 6. Les degrés supérieurs, 7 et 8, ne doivent être atteints qu'exceptionnellement; 7° cinq minutes avant la fin de l'acte opératoire, ramener l'index à 0.

Lorsqu'il survient de la toux (presque toujours au degré 3), au début de l'anesthésie, elle est due à un excès d'éther; il faut alors *diminuer* progressivement l'admission de l'éther, sans soulever le masque, jusqu'à ce que la respiration ait repris son rythme normal.

Lorsque des *vomissements* ont tendance à se produire, il ne faut *pas soulever* le masque, mais incliner la tête de côté et monter l'aiguille.

Ne soulever le masque pour essuyer les mucosités que lorsque les efforts de vomissements auront cessé.

Dans le cas de malade agité ou réfractaire, on peut *exceptionnellement* recourir à la méthode de la dose initiale massive : débuter au degré 8 pour un adulte, au degré 4 pour un enfant; en quinze à vingt secondes, l'anesthésie est obtenue, mais il faut *rapidement* redescendre au degré 1 ou 2, pour regagner ensuite progressivement *le chiffre d'entretien*, 3 à 4.

Le réveil, à la fin de l'opération, est plus rapide qu'avec le chloroforme. Pour réduire au minimum les complications pulmonaires auxquelles l'éther prédispose, dès la suppression du masque, placer sur la bouche et le nez une compresse pour tamiser l'air frais.

Pendant l'anesthésie, placer toujours sous la chemise une épaisse couche de coton cardé.

Après l'anesthésie, le malade doit être soigneusement essuyé s'il transpire; enveloppé, durant le transport jusqu'à son lit, dans un drap et dans une grande couverture de laine, en ayant soin que la tête soit complètement recouverte, et mis dans un lit qui aura été préalablement chauffé, mais dont on aura retiré les bouillottes, de crainte de brûlures, toujours graves chez un sujet endormi.

Du jour au lendemain, il est bon de laisser l'appareil ouvert pour permettre l'évaporation de l'éther et de l'eau de condensation qui peut s'accumuler dans les feutres. Au besoin, on exprimerait ceux-ci, qui d'ailleurs se désagrègent à la longue et demandent à être remplacés. La garniture de caoutchouc ne sera jamais laissée dans la boîte contenant l'appareil : elle ne manquerait pas, en effet, d'être altérée par les vapeurs d'éther qui se dégagent de l'appareil après son emploi. Enfin, si l'odeur qui se dégage du sac de baudruche est par trop désagréable au malade, on la masquera avantageusement en y versant quelques gouttes d'un parfum violent qu'on y laissera sécher.

A l'appareil est annexé un *raccord* à angle obtus destiné à être interposé entre la sphère et le masque lorsque les malades sont opérés en position inclinée. Il empêche l'appareil de porter à faux et épargne à l'anesthésiste une fatigue inutile.

Vapeurs d'éther chauffées. — L'emploi de vapeurs chauffées, préconisées par les Américains, offre peu d'intérêt. Le danger de l'éther résulte surtout de sa présence même dans les alvéoles pulmonaires.

III. — PROCÉDÉS DIVERS

Variantes de l'administration de l'éther et du chloroforme pour les opérations portant sur la tête et le cou.

La nécessité de donner au chirurgien toute liberté d'action impose quelques modifications dans l'administration de l'anesthésie, qui toutes ont pour objectif d'éloigner l'anesthésiste et son matériel de la région opératoire.

Ces variantes dans l'administration de l'anesthésie sont d'un usage fréquent en otorhinolaryngologie, mais trouvent aussi leurs indications dans la chirurgie générale. Elles ne sont utilisables qu'avec le chloroforme ou l'éther et sont au nombre de 3.

1° La méthode la plus simple consiste à insuffler directement les vapeurs anesthésiques dans le pharynx au moyen d'une sonde de Nélaton introduite par une fosse nasale, en utilisant la soufflerie du thermocautère branchée sur un récipient dans lequel l'éther ou le chloroforme est mis à la place de l'essence.

L'inconvénient de ce procédé est d'insuffler les vapeurs dans le pharynx : par suite, l'expiration en entraîne autant que l'inspiration et l'anesthésie irrégulière est difficile à conduire, mais il a l'avantage de permettre les opérations de la cavité bucco-pharyngienne (staphylorraphie).

2° Quand l'intervention ne porte ni dans la bouche ni sur la langue, le procédé de beaucoup le plus pra-

tique et le plus répandu est celui que le professeur Delbet a proposé en 1904.

Il nécessite l'emploi d'un petit tube coudé dit *pipe de Delbet*, dont l'extrémité élargie est destinée à coiffer la saillie du larynx ; la branche longue buccale (qui peut être bifide pour contourner l'arcade dentaire supérieure et laisser libre la cavité buccale) couchée sur le

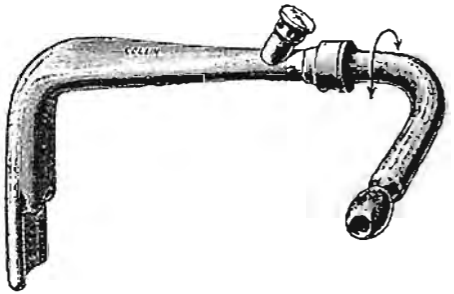


Fig. 8. — Tube de Delbet.

dos de langue, sort entre les incisives et est fixée à un tube de caoutchouc long qu'on peut d'autre part adapter soit à l'appareil de Ricard, soit à celui d'Ombrédanne (fig. 8).

Pour l'utiliser, on commence par endormir par le procédé ordinaire (compresse ou masque); *quand l'anesthésie est obtenue*, on met le tube en place (dès que le larynx est bien coiffé, on sent le courant d'air respiratoire) et on y adapte le tube de caoutchouc qui va directement le relier à l'appareil. Ce procédé permet, s'il est nécessaire, le tamponnement du pharynx : il ne

permet pas les opérations sur la langue et la cavité buccale.

3° *Dans les cas d'occlusion buccale* (pathologique ou artificielle) et pour les interventions sur le larynx ou la cavité bucco-pharyngienne, l'anesthésie par *laryngotomie intercrico-thyroïdienne* trouve encore des indications.

Fig. 9. — Canule-trocart.

Fig. 10. — Ajutage pour anesthésie.

Exécutée par Krishaber, appliquée par Sebileau, sa technique est des plus simples :

Le cou du malade étant rendu très saillant par un coussin placé sous les épaules, on repère l'espace intercrico-thyroïdien, on fait en son milieu une incision cutanée horizontale de 3 à 4 millimètres, à travers laquelle on enfonce dans la cavité laryngée la *canule-trocart de Bütlin-Poirier*; on évite facilement de piquer la paroi postérieure en inclinant la pointe du trocart

vers le bas dès que la membrane est franchie. L'opération demande quelques secondes (fig. 9 et 10).

Par l'ajutage spécial de Sebileau-Lemaitre, prolongé d'un tube de caoutchouc, on relie la canule à l'appareil d'Ombrédanne ou de Ricard. Il faut, dans ce cas, un ajutage sans soupapes.

La cicatrice ne laisse aucune trace et disparaît en quelques semaines.

Quant aux tentatives d'anesthésie à l'éther par injection intraveineuse (méthode de Burkhardt : solution d'éther à 5 % de sérum physiologique chauffé à 28°, de 300 à 500 centimètres cubes), ou par *injections intramusculaires* (méthode de Descarpentries) (injection d'éther dans les masses fessières, 1 gramme par kilo du poids du corps), elles ont donné des résultats incertains, ont des indications très restreintes et ne paraissent pas devoir entrer dans la pratique.

IV. — ANESTHÉSIE AU CHLORURE D'ÉTHYLE : KÉLÉNISATION PURE OU MÉLANGÉE

Classiquement réservé aux anesthésies de courte durée (petite chirurgie, oto-rhino-laryngologie), le chlorure d'éthyle (C^2H^5Cl) est, depuis les travaux de Polosson (1900) et Malherbe (1901), et surtout depuis la guerre, de plus en plus employé pour obtenir des anesthésies prolongées, soit pur (chirurgie du thorax et des membres), soit plus souvent mélangé à d'autres anesthésiques, permettant dès lors toute la chirurgie de l'abdomen.

Tous les travaux, notamment les belles recherches de Nicloux, concluent que le chlorure d'éthyle est le moins toxique des anesthésiques généraux; c'est lui qui agit à plus faible dose : 25 à 30 milligrammes par 100 centimètres cubes de sang, suffisent pour atteindre le seuil de l'anesthésie.

La facilité d'élimination (dix minutes) explique que même des quantités énormes peuvent se trouver dans le sang sans impressionner gravement les organes les plus essentiels à la vie, de sorte qu'il est difficile de parler avec lui de dose mortelle.

Au point de vue pratique, il faut retenir que c'est avec cet anesthésique qu'on aura le plus de chances d'éviter de graves accidents, si l'on prend soin d'en *graduer* l'absorption, et si l'on se souvient que dans les cas d'intoxication, même brutale, la respiration artificielle jouit d'une efficacité exceptionnelle.

L'expérience de la guerre a démontré cette innocuité du chlorure d'éthyle (pas d'accident sur plus de 3000 anesthésies confiées à des infirmiers plus ou moins novices, d'après une statistique personnelle); la zone maniable, extrêmement étendue, explique pourquoi il ne donne qu'un décès pour 13.500 cas, alors que l'éther donne un décès pour 8000, et le chloroforme un décès pour 2600.

MODE D'ADMINISTRATION

Le mode d'administration varie suivant que l'on recherche une anesthésie courte ou prolongée.

Pour obtenir une anesthésie prolongée, les règles sont identiques à celles qui régissent la chloroformisation : le kélène doit être administré au goutte à goutte, avec régularité, en suspendant les inhalations par périodes successives et en s'attachant à maintenir le sujet à la dose d'entretien minima.

Quelques particularités *spéciales au chlorure d'éthyle* sont cependant indispensables à rappeler :

1° Au début de toute kélénisation, on note l'*abolition du réflexe cornéen* et de la *dilatation pupillaire* : ce syndrome d'alarme de la chloroformisation est, pour le chlorure d'éthyle, le fait normal.

2° Tout malade qui se débat au cours de cette anesthésie est en danger. L'apparition de secousses musculaires et de contractions au niveau des membres, loin de correspondre à une dose insuffisante, *indique que la dose toxique est atteinte* ; au lieu de croire que le

malade n'est pas assez endormi, il faut conclure *qu'il est trop poussé*, et lui laisser immédiatement respirer un peu d'air.

3° Se méfier, lorsque la respiration devient profonde et que le visage pâlit: tels sont les signes d'une dose trop forte.

En cas d'arrêt momentané de la respiration, supprimer aussitôt l'administration du chlorure d'éthyle.

4° Utiliser des tubes gradués spéciaux pour anesthésie générale.

Pour endormir au chlorure d'éthyle, il existe des procédés multiples, permettant soit des anesthésies courtes, soit des anesthésies prolongées.

Le procédé le plus simple est celui qui consiste à administrer le chlorure d'éthyle à la compresse, sans outillage spécial.

TECHNIQUE DE LA KÉLÉNISATION A LA COMPRESSE (MÉTHODE DE BOUREAU)

1. — *Pour obtenir l'anesthésie*, jamais d'anesthésie brusquée par suffocation ; ne jamais étouffer le patient ; mais procéder par petites doses fractionnées de 2 à 3 centimètres cubes, mélangées à un peu d'air dont on diminue progressivement l'arrivée.

Renouveler les doses toutes les quinze à vingt secondes, en appliquant la compresse plus hermétiquement, de façon à ne laisser passer que le minimum d'air.

Une minute et demie après, le malade est en résolution complète sans avoir eu de période d'excitation.

Le réflexe cornéen disparaît, la pupille reste légèrement dilatée, la respiration est régulière.

Attendre la résolution complète, *avant de remuer* le malade pour le placer sur la table d'opération; dans notre pratique, les malades anesthésiés au chlorure d'éthyle sont endormis sur la table d'opération, ce qui évite les à-coups du transport.

II. — *Le sommeil obtenu*, il faut progressivement diminuer les doses, en cherchant la dose d'entretien minima (1 centimètre cube toutes les minutes suffit en général).

Faute de cette précaution, on risque d'atteindre la dose toxique.

Se rappeler que dans ce cas, le début des accidents est toujours signalé par un *arrêt respiratoire*, qui précède de loin l'arrêt du cœur : au premier arrêt, faire respirer un peu d'air pur.

La bonne marche de l'anesthésie dépend de la régularité de la ventilation pulmonaire.

Après une forte respiration, chez un malade qui se défend et retient sa respiration, il faut craindre, au moment de la reprise d'une inspiration profonde, l'absorption trop brutale d'une dose excessive, donc toxique, d'anesthésique. D'où le précepte de *régler les doses* sur le *rythme respiratoire*.

Le danger est encore accru *chez les alcooliques*, qu'on ne peut maintenir qu'en forçant la dose, alors

que leur respiration irrégulière est entrecoupée par de violentes et profondes inspirations. C'est pour cette raison que l'alcoolisme est la principale contre-indication de l'anesthésie au chlorure d'éthyle.

L'injection préalable de scopolamine-morphine est très utile dans la kélénisation, car elle offre le très grand avantage de régulariser le rythme et la profondeur de la respiration, et, par suite, de régulariser l'anesthésie. (Dupuy de Frenelle.)

Le réveil est très rapide : immédiat dans les anesthésies de courte durée, en huit à dix minutes après les anesthésies de longue durée.

Variantes : Parmi les nombreuses variantes apportées à la pratique de la kélénisation sans masques, deux méritent d'être signalées en raison de leur simplicité :

a) *Procédé de Vignes.* — Adapter au tube de kélène un petit tube de caoutchouc perforé à la Carrel et loger dans une compresse maintenue sur la bouche la partie perforée du tube.

Des doses successives de 2 centimètres cubes donnent et entretiennent l'anesthésie.

b) *Procédé de Savariaud*, dit *de vaporisation en espace clos.* — Entourer la tête d'une toile imperméable (taffetas, chiffons) dans laquelle un trou, au niveau des narines, admet à frottement l'extrémité du tube de kélène. L'élévation du tube un peu au-dessus de l'horizontale produit la pulvérisation, qui cesse dès qu'on l'abaisse. Donc soulever et abaisser alternativement le tube (un centimètre cube par minute), pour entretenir l'anesthésie, qu'on peut prolonger pendant un heure.

La kélénisation à la compresse, avec un anesthésiste attentif et expérimenté, est facile et sûre; néanmoins, à cause de la volatilité du produit, la kélénisation à l'aide d'appareils présente de très grands avantages.

Appareils à chlorure d'éthyle.

A. — Appareil de Camus
pour une anesthésie courte.

Créé pour des anesthésies de *courte durée*, qui étaient au début le seul champ d'action du chlorure d'éthyle, il peut s'appliquer sur le sujet assis (fig. 11) ou couché et est d'un emploi courant en laryngologie : l'anesthésie est obtenue par la dose massive et unique d'une ampoule brisée dans la chambre d'évaporation. Cet appareil exige uniquement des ampoules calibrées, employées froides (conservées dans la glace) et proportionnées à l'âge du sujet :

Ampoule de 1 cmc. jusqu'à huit ans ;
— de 2 cmc. de huit à quinze ans ;
— de 3 cmc. à partir de quinze ans.

La chambre d'évaporation est réchauffée à la main au moment de l'anesthésie. La durée de l'anesthésie est de deux à trois minutes.

Cet appareil a été légèrement modifié par le docteur Le Mée ; son appareil comporte une chambre d'évaporation à double paroi, pouvant recevoir non pas deux, mais quatre ampoules de kélène, et munie d'un tube par lequel on peut faire pénétrer de l'oxygène.

L'inconvénient de ces appareils est d'avoir une action

brutale et de ne permettre l'emploi que de doses massives, non réglables par un goutte à goutte, condition indispensable pour pratiquer une anesthésie prolongée.

Ils ne sont utilisables que pour des anesthésies de courte durée.

Fig. 11. — Appareil de Camus, pour les anesthésies en position assise.

B. — Appareils dosimétriques
pour l'anesthésie prolongée.

Pour pratiquer des anesthésies prolongées au chlorure d'éthyle, on utilise soit des dispositifs spéciaux, soit des appareils dosimétriques permettant d'employer soit du chlorure d'éthyle pur, soit des mélanges de plusieurs anesthésiques.

Deux dispositifs, simples, ont l'avantage de pouvoir s'adapter sur l'appareil d'Ombrédanne ou sur celui de Camus.

Le dispositif de Berthon s'adapte facilement sur l'appareil d'Ombrédanne et permet de donner tour à tour, soit du chlorure d'éthyle, soit de l'éther.

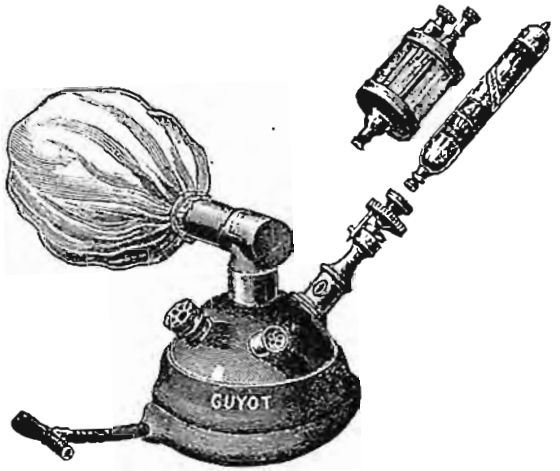


Fig. 12. — Appareil dosimétrique de Houzel.

Le doséthyleur Abrand, que l'on peut fixer au masque de Camus, supprime la nécessité de la réfrigération exigée par cet appareil, et permet la prolongation de l'anesthésie.

Au cours de ces dernières années, de nombreux appareils ont été inventés, ayant tous pour but de doser le chlorure d'éthyle et de l'utiliser pour des anesthésies

prolongées, soit pur, soit mélangé à d'autres anesthésiques.

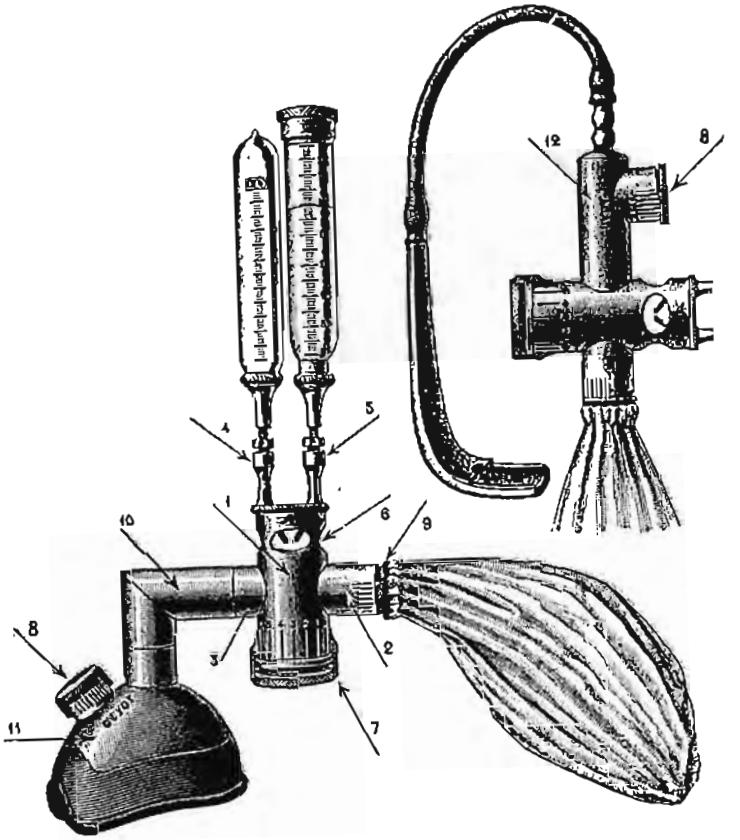


Fig. 13. — Appareil de Dufau.

Appareil de Houzel (1919). — Cet appareil, un des meilleurs et le plus ancien en date permet de contrô-

ler la chute des gouttes de la solution anesthésique, grâce à un regard de verre, et de régler leur débit, à l'aide d'un robinet doseur (fig. 12).

Il permet également des anesthésies combinées.

Il utilise des tubes de kélène n° 30, spéciaux pour l'anesthésie générale.

Appareil de Dufau. — Dufau (1922) (fig. 13) a apporté à cet appareil divers perfectionnements. Son appareil est muni de deux robinets compte-gouttes réglables l'un pour un tube de kélène n° 30, l'autre pour un réservoir gradué de 35 centimètres cubes (chloroforme ou mélange anesthésique, chloro-kélène [tube n° 25]).

— d'un dispositif d'inspiration et d'expiration, gradué et réglable,

— d'une genouillère articulée qui permet de donner l'anesthésie dans toutes les positions, tout en surveillant constamment la chute des gouttes anesthésiques.

Un dispositif simple permet en outre de supprimer le masque et d'utiliser la pipe de Delbet (fig. 13).

L'appareil de *Dupuy de Frenelle* se rapproche du précédent : le masque entièrement métallique et stérilisable est fixé sous la chambre des mélanges, où se déversent les trois robinets à pointeau qui débitent goutte à goutte soit le chlorure d'éthyle pur, soit le mélange kélène-chloroforme, soit le mélange kélène-éther. L'ensemble de cet appareil est lourd, mais il peut être dédoublé (fig. 13 *bis*).

Chavanon (1927) a étudié un appareil dit appareil universel plus léger, avec un système de chauffage de

l'air aspiré, permettant également d'utiliser tous les anesthésiques courants.

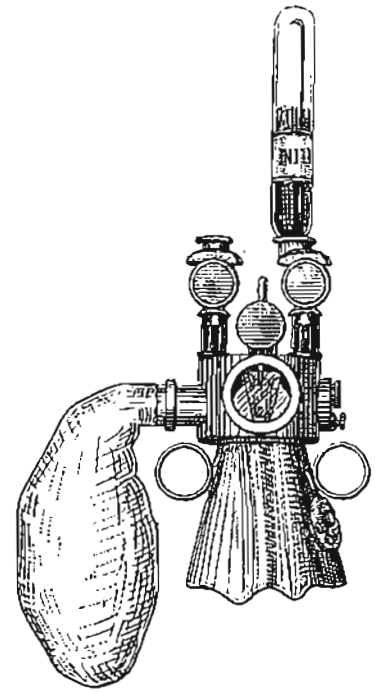


Fig. 13 *bis*. — Appareil de Dupuy de Frenelle, pour l'anesthésie au goutte à goutte avec le chlorure d'éthyle pur ou mélangé.

Sa rapidité d'action, son innocuité presque absolue, sa commodité d'administration assurent au chlorure d'éthyle, manié au goutte à goutte avec des appareils

dosimétriques, une place exceptionnelle dans la liste des anesthésiques.

Il est particulièrement indiqué chez les pulmonaires.

Réhabilité depuis la guerre, où il a fait ses preuves, il jouit actuellement d'une vogue grandissante et, mélangé soit à l'éther, soit de préférence au chloroforme, son usage tend à s'étendre à toute la chirurgie.

Le seul accident redoutable de la kélénisation est la syncope bleue, compliquée d'un spasme respiratoire, s'opposant à l'élimination rapide par la respiration à l'air libre du kélène en excès. Il est dû à une dose trop forte et est évitable par la méthode des petites doses fractionnées.

La première chose à faire en pareil cas est d'ouvrir la bouche, avec un ouvre-bouche coudé à bouts minces et plats.

Dès que la bouche est ouverte, une forte inspiration se produit et rapidement le malade se réveille.

Si le rétablissement de la respiration ne se produit pas instantanément, pratiquer sur le thorax des pressions rythmiques, repoussant les côtes en haut et en avant.

Dans un cas menaçant, et devant l'impossibilité d'ouvrir rapidement la bouche (contraction des masséters et du larynx), ne pas hésiter à ponctionner la trachée (grosse aiguille ou canule de Butler-Poirier ou de Rosenthal), qu'un anesthésiste prudent doit toujours avoir sous la main, stérilisées. La ponction passagère ne laisse aucune trace.

V. — ANESTHÉSIQUES GAZEUX : PROTOXYDE D'AZOTE

Le groupe des anesthésiques gazeux qui ne comprenait, jusque vers 1920, que le protoxyde d'azote, s'est enrichi dans ces dernières années des gaz non saturés en C^2 et C^3; acétylène, éthylène et propylène.

Rapidité de l'anesthésie et du retour à l'état normal, absence d'actions secondaires, tels sont, à côté de réels inconvénients, les avantages incontestables de ces gaz. Parmi les gaz non saturés, c'est surtout l'éthylène qui paraît avoir les préférences. Son emploi, fort répandu en Amérique, a été abandonné en France par ses quelques partisans (Papin), en raison des difficultés de sa fabrication. Son action anesthésique est cependant remarquable. Comme pour le protoxyde d'azote, son administration s'effectue avec inhalation intermittente ou continue d'oxygène.

Bien que le premier en date des anesthésiques, puisqu'il fut expérimenté par Wels dès 1884, avant la découverte de l'éther, le protoxyde était jusqu'à ces dernières années réservé à la chirurgie dentaire et à la petite chirurgie. Il a été remis en vogue, depuis la guerre, par les Américains, qui l'emploient pour un grand nombre d'opérations. L'anesthésie au protoxyde d'azote offre de très grands avantages : elle n'est pas toxique, elle ne touche pas le poumon, ne lèse ni le foie, ni le rein ; très courte, elle laisse un bon souvenir à l'opéré, qui s'endort et se réveille presque instantanément sans sensation désagréable.

Mais l'anesthésie ainsi obtenue n'est jamais parfaite.

De plus, anesthésique à effet foudroyant, avec lequel les trois étapes successives de l'anesthésie : centrale, médullaire et bulbaire, sont franchies d'un saut, le protoxyde, et c'est là son danger, a une zone maniable très étroite : les doses anesthésique et mortelle étant voisines.

En réalité, la respiration du gaz pur, qui seule provoque l'anesthésie, entraîne en même temps l'asphyxie, d'où la nécessité d'associer l'oxygène au protoxyde sous une certaine tension; autrement dit, l'anesthésie est déterminée par l'absorption combinée de deux gaz :

— le protoxyde d'azote, pur, mortel.

— l'oxygène, qui ramène à la vie.

Pour obtenir une anesthésie chirurgicale satisfaisante, il faut faire respirer au sujet un mélange de cinq volumes de protoxyde et d'un volume d'oxygène, mesuré à la pression atmosphérique.

De l'habileté avec laquelle l'anesthésiste sait « *jongler* » avec ces deux gaz, dépend le plus ou moins de danger de ce mode d'anesthésie, qui, bien administré, procure, il est vrai, une anesthésie générale parfaite, presque idéale, en ce sens que les appareils de la vie végétative conservent leur intégrité fonctionnelle et que le retour à la vie normale se fait plus rapidement qu'avec aucun autre anesthésique, puisqu'il suffit de quelques aspirations à l'air libre pour assurer immédiatement l'hématose et provoquer l'élimination quasi instantanée de l'anesthésique.

En cas d'accident, la respiration artificielle, comme

pour le chlorure d'éthyle et mieux encore, aura une efficacité considérable et immédiate.

MODE D'ADMINISTRATION

Pour une hypnose au protoxyde, il faut :

1° Un gaz chimiquement pur, ne contenant aucune trace de bioxyde d'azote ou d'acide azotique. (Le gaz obtenu en France par le procédé Lericollais offre toutes les garanties requises.)

2° Une respiration en *vase clos* constitué par les poumons du malade d'un côté et le ballon de caoutchouc de l'appareil de l'autre, réalisant un « rebreathing » parfait.

3° Une *étanchéité* parfaite de l'appareil et du masque : indispensable pour que l'opéré vive dans son air confiné légèrement asphyxique et réabsorbe le même protoxyde qui ne se transforme pas et ne se détruit pas dans le poumon.

Un appareil commode, parce que transportable, réalise ces trois conditions essentielles : c'est celui de *Desmarest*.

Appareil de Desmarest. — Il comprend (fig. 14) :

1° Un *ballon de caoutchouc* (chambre de mélange et de décompression) relié par un tube métallique (de 10 centimètres de long et 2 centimètres de section) à un tuyau de caoutchouc, terminé par un masque *Tissot* (employé pendant la guerre contre les gaz asphyxiants). Un robinet est branché sur le tube de

caoutchouc, permettant de faire respirer le patient soit en vase clos, soit à l'air libre.

2° *Un tube d'admission* des gaz en *T* renversé, dont

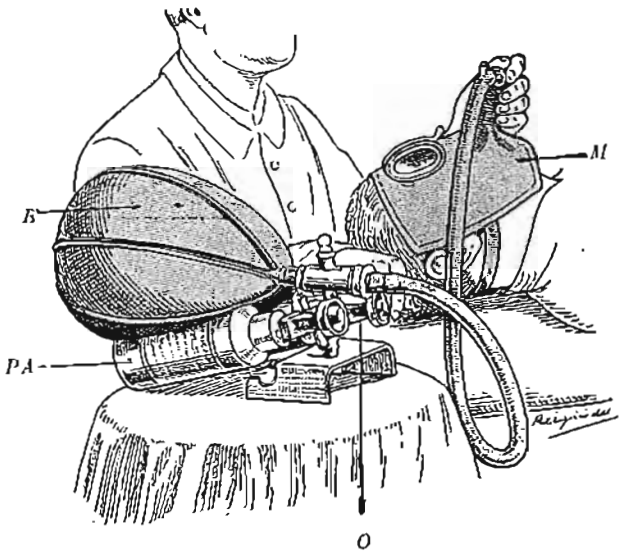


Fig. 14. — Appareil de Desmarest.

B, Ballon de caoutchouc relié par un tube métallique à un tuyau de caoutchouc terminé par un masque Tissot, *M* ; *PA*, Bouteille à protoxyde d'azote ; *O*, Bouteille à oxygène.

la portion verticale aboutit au tube métallique, et la portion transversale s'abouche d'un côté avec une bouteille d'oxygène, et de l'autre avec une bouteille de protoxyde liquide.

Les bouteilles du petit modèle fabriquées par la

Compagnie française des Produits oxygénés contiennent l'une 300 grammes de protoxyde, l'autre 60 litres d'oxygène. Transportables, elles permettent une anesthésie d'une heure environ.

La perfection de l'anesthésie dépend avant tout de l'étanchéité du masque appliqué sur le visage du

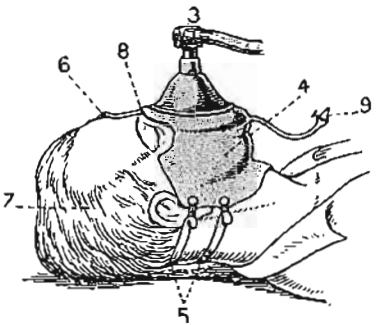


Fig. 15. — Le masque de Lemeland.

3, Ajutage métallique et tuyau de caoutchouc le reliant à l'appareil à protoxyde ; 4, Bavette de caoutchouc rabattue sur les joues ; 5, Lanière de la têtière ; 6, Patte nasale ; 8, Racine du nez contre laquelle vient buter le bourrelet du masque ; 9, Robinet pour gonfler ou dégonfler le bourrelet de caoutchouc.

malade (ce masque est presque impossible à appliquer sur un homme qui porte la barbe).

Jusqu'à présent, trois sortes de masques sont utilisés :

— *le masque nasal*, réservé presque exclusivement à l'art dentaire;

— *le masque naso-buccal*, genre Ricard ou Ombré-

danne, qui a le gros inconvénient, même fixé avec une tétière, de ne pas assurer une étanchéité suffisante.

— *le masque dit masque de Tissot*, dont l'étanchéité est excellente, mais qui, recouvrant tout le visage, a le gros inconvénient de ne pas permettre de surveiller ni la teinte des téguments, ni les réflexes oculaires, importants à contrôler lorsque l'on donne le protoxyde avec addition d'éther ou de chloroforme.

Le masque de Lemeland (voir fig. 15) remédie à ces inconvénients : d'une étanchéité suffisante, il tient automatiquement sur la figure et permet de surveiller les yeux et toute la partie haute du visage.

Technique de l'anesthésie.

Appliquer le masque en ayant soin de maintenir ouvert l'orifice de communication avec l'air extérieur.

Laisser le patient respirer ainsi et l'habituer au masque alors qu'il continue à respirer de façon naturelle.

Ouvrir alors seulement la bouteille de protoxyde et remplir de gaz le ballon de caoutchouc.

Faire respirer largement à trois ou quatre reprises et profiter d'une de ces inspirations pour tourner vivement le robinet, substituant ainsi l'arrivée du protoxyde pur à celle de l'air extérieur.

En une minute, le malade perd conscience, cependant que les oreilles se cyanosent progressivement (bien exposer une des oreilles qu'on ne quittera plus

des yeux à partir de ce moment), et que le rythme respiratoire s'accélère.

Ouvrir alors très doucement la manette de la bouteille à *oxygène*, écouter le gaz fuser et refermer : cela suffit pour faire disparaître la cyanose et ramener une coloration plus rose de l'oreille.

Continuer à donner à petites doses, *alternativement, mais régulièrement* (toutes les six, huit ou dix aspirations), le protoxyde et l'oxygène, en se guidant uniquement sur la couleur de l'oreille, qui doit être, suivant les sujets, rose, rouge ou légèrement cyanosée, et sur le rythme respiratoire, qui doit rester régulier et ample.

Procéder toujours *à petits coups* de manette, passant alternativement du protoxyde à l'oxygène. La ration anesthésique sera d'autant mieux obtenue que le ballon de caoutchouc se maintiendra plus distendu.

Il faut ainsi de dix à quinze minutes pour obtenir l'anesthésie chirurgicale.

Si le malade vomit, ne pas enlever le masque, le laisser vomir et continuer l'administration rythmée du protoxyde et de l'oxygène.

Dès que les vomissements se sont calmés, glisser rapidement une compresse sous le masque, éponger d'un coup et reprendre immédiatement la marche alternée de l'anesthésie.

Le seul danger de cette anesthésie est l'asphyxie.

L'alerte respiratoire asphyxique est donnée par la progression de la cyanose, l'altération du rythme respiratoire (inspiration courte, expiration prolongée et gémissante). Sans hésiter, faire sauter le masque et, au besoin, par quelques pressions sur la cage thoracique, forcer le patient à exhaler à l'air libre l'excès de protoxyde contenu dans le sang.

Le réveil a lieu presque immédiatement après la suppression du masque, quelle qu'ait été la durée de la narcose.

L'anesthésie obtenue par le protoxyde employé seul n'est jamais parfaite.

Le protoxyde d'azote, en effet, a trois gros inconvénients :

— il augmente le saignement, parce qu'il est hypertenseur,

— il détermine un certain degré de contracture musculaire,

— il provoque une respiration abdominale puissante, stertoreuse, qui peut être gênante pour le chirurgien.

Aussi, pour parer à ces inconvénients, est-il maintenant courant d'ajouter au mélange protoxyde-oxygène de petites quantités d'éther, de chloroforme ou de chlorure d'éthyle.

Cette anesthésie au protoxyde-oxygène, combinée avec un autre anesthésique, permet dès lors son utilisation dans toute la chirurgie abdominale.

Elle est indiquée chaque fois que l'on veut réduire les effets toxiques de la narcose au minimum.

Le protoxyde d'azote est le plus inoffensif de tous les anesthésiques.

Employé seul, il est applicable à toutes les opérations de petite chirurgie.

Il est d'un grand secours pour les pansements longs et douloureux, les anesthésies de courte durée au protoxyde d'azote-oxygène pouvant être sans inconvénient répétées plusieurs fois par jour; il est particulièrement indiqué pour toutes les interventions sur les membres.

Combiné à un autre anesthésique, l'éther ou le chloroforme, il est applicable à toute la chirurgie abdominale.

Par son action hypertensive, il représente la narcose idéale pour tous les sujets en état d'hypotension : les shockés, les anémiés, les cachectiques.

Son emploi tend actuellement à se répandre en France. Après dix années de pratique, voici l'opinion d'un des chirurgiens français qui ont la plus grande expérience de cette anesthésie.

« Les indications du protoxyde d'azote sont formelles chez les malades fatigués, cachectiques.

« Je suis fermement convaincu qu'il faut étendre l'emploi du protoxyde au maximum, mais pour cela il faut s'assurer la collaboration d'anesthésistes professionnels.

« L'anesthésie au protoxyde est réservée au chirurgien qui ne veut pas tout subordonner à la rapidité et au brio opératoire, qui opère pour son malade et non pour soi.

« Dr DESMARETS. »

ÉTHYLÈNE

L'administration de l'*éthylène* est à beaucoup d'égards, comparable à celle du protoxyde d'azote. Le même appareillage peut servir. Comme le protoxyde, l'éthylène paraît d'une innocuité absolue : il offre l'avantage d'être un plus puissant anesthésique que le protoxyde. Un mélange de 90 % d'éthylène et de 10 % d'oxygène endort profondément la plupart des individus, tandis que le protoxyde dans les mêmes proportions n'a pas d'effet anesthésique.

II. — ANESTHÉSIES COMBINÉES

De l'exposé qui précède, il ressort que l'anesthésique parfait n'existe pas; tous présentent des inconvénients, d'où, dans le but de les atténuer, l'usage des *méthodes combinées*. Celles-ci comprennent les anesthésies successives, les mélanges et les anesthésies mixtes.

1° ANESTHÉSIES SUCCESSIVES

Leur principe est de combiner l'action des anesthésiques à action rapide et peu toxique (chlorure d'éthyle ou protoxyde d'azote) à celle d'anesthésiques plus puissants (éther ou chloroforme), dont les dangers sont ainsi diminués.

Vu le danger de la syncope initiale de la chloroformisation, et l'impression désagréable du début de l'éthérisation, certains chirurgiens commencent systématiquement toute anesthésie générale avec le chlorure d'éthyle; l'anesthésie est ensuite continuée soit à l'éther, soit au chloroforme. On peut même se borner à intercaler une courte phase de chloroformisation et d'éthérisation au cours d'une anesthésie soit au chlorure d'éthyle, soit au protoxyde d'azote.

Nous avons vu, en étudiant l'administration du chlorure d'éthyle, qu'un grand nombre de dispositifs ou d'appareils ont été inventés, permettant de sub-

stituer presque instantanément telle anesthésie à telle autre. (Appareils de Dufau, de Dupuy de Frenelle.)

Cette anesthésie dite successive est également utilisée avec le protoxyde d'azote.

2° MÉLANGES ANESTHÉSIQUES

A l'usage des anesthésies successives, on préfère actuellement celui des *mélanges anesthésiques*, qui emploient les trois anesthésiques liquides : chlorure d'éthyle, chloroforme et éther, mélangés dans des proportions variables.

MÉLANGE DE SCHLEICH

Parmi ces mélanges, un des plus connus est le mélange de Schleich, adopté depuis 1908 par J.-L. Faure, Walther, etc., et qui conserve la faveur d'un grand nombre de chirurgiens.

Il est ainsi composé :

Ether.....	60 cc.
Chloroforme.....	20 cc.
Chlorure d'éthyle.....	10 cc.

Il peut être administré avec l'appareil de Ricard, mais l'anesthésie est alors lente à s'installer, et, par la suite, irrégulière. Ces inconvénients, en rapport avec le débit trop faible de l'appareil de Ricard, sont supprimés avec l'appareil de Gauthier qui, fabriqué dans ce but, donne toute satisfaction.

Siauve-Evanzy préconise, pour l'administration du

Schleich, l'appareil d'Ombrédanne, les feutres assurant une meilleure homogénéité du mélange.

Verser, après agitation, une ampoule de 60 grammes dans l'appareil d'Ombrédanne.

L'index est porté de zéro à cinq divisions, à raison d'une division par minute.

L'anesthésie est obtenue en six minutes ; à la même cadence, l'index est ramené entre deux et trois, où il demeurera jusqu'à la fin de l'anesthésie.

Les avantages du Schleich sont :

a) de supprimer les vomissements post-anesthésiques,

b) de diminuer les risques de syncopes.

On lui reproche l'irrégularité de l'anesthésie, qui serait en outre plus lente à obtenir.

D'autres mélanges ont été essayés, où la proportion de chlorure d'éthyle a été augmentée au détriment de celle de l'éther; il semble, en effet, que dans le Schleich, la proportion d'éther soit inutilement beaucoup trop forte ; on obtient ainsi, à qualité anesthésique égale, ou même supérieure, des mélanges beaucoup moins toxiques. L'expérience prouve que des mélanges où l'éther n'intervient que pour un tiers, 33 %, donnent des anesthésies aussi bonnes que celles obtenues avec l'éther pur.

Un des meilleurs mélanges paraît être celui de Pelot (Soc. de Chirurgie, décembre 1917) ; il est ainsi composé :

Chlorure d'éthyle.....	15 cc.
Ether.....	3 cc.
Chloroforme.....	2 cc.

(Il nécessite un appareil spécial.)

Dupuy de Frenelle a fait également préparer des mélanges très homogènes de chloroforme et de chlorure d'éthyle, contenant du chloroforme en proportion de 10, 25, 33 et 50 %.

Le meilleur mélange (chloro-kélène) paraît être celui à 10 % (chloroforme, 10; kélène, 90; tube n° 30), suffisant pour obtenir le sommeil régulier, nécessaire pour la plupart des opérations abdominales.

BALSOFORME

Dans le but de réduire l'action irritative du mélange de Schleich sur les bronches, on a proposé (Siauve-Evanzy) de lui adjoindre du goménol balsamique volatil, à la fois antiseptique et anticatarrhal. Ce mélange, connu sous le nom de balsoforme, doit être administré en milieu confiné (rebreathing), avec l'appareil d'Ombrédanne.

Dose : 1 ampoule de 40 grammes est suffisante pour les plus longues interventions.

3° ANESTHÉSIES MIXTES

Ce sont celles qui associent aux anesthésiques des substances narcotiques ou modificatrices du système nerveux, dans le but de renforcer l'activité de l'anesthésie ou de parer aux accidents, en réfrénant certaines actions réflexes. La méthode, qui s'inspire des idées de Claude Bernard sur l'avantage des associations anesthésiques, consiste à faire précéder l'anesthésie d'une injection préparatoire.

Méthode mixte morphine-chloroforme *(méthode de Cl. Bernard et Nusbaum).*

L'idée de cette association, proposée par Cl. Bernard, fut réalisée par Nusbaum en 1873; elle s'est depuis fort répandue.

Elle repose sur l'action paralysante exercée par la morphine sur les centres nerveux.

Avantages : Atténuation de la période d'excitation;
Suppression de la syncope du début ;
Economie du chloroforme.

Dose { 1 centigramme de morphine une heure avant l'anesthésie (*peut être remplacée par injection de un à deux centimètres de Somnifène Roche*).

D'autres produits ont été, par la suite, proposés comme adjuvants de l'anesthésie générale :

Voici les plus employés :

Procédé de Dastre et Morat *(atropine-morphine).* — A pour but de contre-balancer par l'atropine l'action modératrice du chloroforme sur le cœur, de dimi-

nuer les actions réflexes, de supprimer les vomissements.

Quinze à trente minutes avant l'opération, injecter 1 cmc. 1/2 de la solution suivante :

Chlorhydrate de morphine.....	dix centigrammes.
Sulfate d'atropine.....	cinq milligrammes.
Eau distillée	dix grammes.

Chaque centimètre cube de cette solution renferme un centigramme de chlorhydrate de morphine et un demi-milligramme d'atropine.

Procédé de Walther *(scopolamine-morphine)*. — Joint à l'action accélératrice sur le cœur de l'atropine, l'action hypnotique de la scopolamine.

Injecter une heure avant l'opération trois quarts de centimètre cube à 1 centimètre cube du mélange suivant (soit 1 milligramme de scopolamine et 1 centigramme de chlorhydrate de morphine) :

Bromhydrate de scopolamine.....	un centigramme.
Chlorhydrate de morphine.....	dix centigrammes.
Eau distillée bouillie.....	dix grammes.

Grâce à cette injection préliminaire, l'anesthésie est très améliorée : on n'a pas à craindre la syncope du début, ni l'agitation; le sommeil est obtenu avec une dose réduite de chloroforme ou d'éther, le sommeil se prolonge pendant la période post-opératoire, les vomissements sont supprimés.

Signalons encore que l'anesthésie à l'éther peut être renforcée soit par un sédatif des centres comme les sels de magnésium (Sterlinger), soit par un dérivé barbiturique comme le pernoctone.

Ces procédés d'anesthésie mixte sont maintenant

passés dans la pratique et il n'est guère de chirurgiens qui ne les utilisent, quel que soit l'anesthésique employé. L'injection de pantopon ou de morphine est d'un usage courant avant la narcose à l'éther. Mais en dehors des anesthésies par inhalation, nous allons voir que l'association des narcotiques et des substances anesthésiques est à la base de toutes les recherches modernes sur l'anesthésie, et qu'elle trouve également son application dans les différentes méthodes de l'anesthésie locale.

III. — ANESTHÉSIES PAR LA VOIE VEINEUSE OU LA VOIE RECTALE

En regard de leur commodité, de la rapidité de leur action et de l'immense avantage que présentent les anesthésies par inhalation de permettre à tout instant de contrôler, de régler et d'interrompre la dose anesthésique, il convient de tenir compte de leurs réels inconvénients.

En plus d'une compréhensible appréhension pour leurs dangers, le patient endure au début de la narcose des impressions d'angoisse respiratoire et d'excitation cérébrale extrêmement pénibles.

Au réveil, le malaise post-anesthésique est un supplice qui peut se prolonger pendant quarante-huit heures, imposant l'immobilité et la position étendue, supplice habituellement accru par des vomissements, la soif, le météorisme et parfois des accès de toux s'il survient une complication pulmonaire. Ainsi s'explique que ce que le malade appréhende le plus avant une opération soit l'anesthésie et qu'il en conserve si souvent un mauvais souvenir.

C'est dans le but d'épargner aux opérés ces inévitables désagréments des anesthésies par inhalation, que l'on a recherché depuis longtemps des modes d'introduction plus physiologiques, et des essais sont actuellement en cours tendant à substituer à la voie d'absorption respiratoire soit la voie veineuse, soit la voie rectale.

Ces anesthésies utilisent, pour la voie veineuse, divers dérivés chlorés ou barbituriques (chloral, chloralose, barbituriques); pour la voie rectale, soit l'éther, soit une substance voisine du chloral dite avertine.

L'inconvénient de ces méthodes — qui ont recours surtout à des hypnotiques — est de produire un sommeil parfois inutilement prolongé et de ne pas permettre, en cas d'accident, de supprimer immédiatement l'anesthésie, comme on le fait avec les anesthésiques volatils.

ANESTHÉSIES PAR VOIE VEINEUSE

A côté du chloral et du chloralose, dont l'usage courant pour l'anesthésie générale, dans les laboratoires et en médecine vétérinaire, n'a pu, malgré de nombreuses tentatives, s'étendre à l'anesthésie chirurgicale, on a proposé l'emploi, chez l'homme, de dérivés barbituriques qui se rattachent à la famille d'hypnotiques connus sous le nom de véronals.

Ces corps forment des sels solubles dont les solutions aqueuses injectées par la voie intraveineuse permettent de réaliser sinon une anesthésie profonde, du moins un sommeil légèrement anesthésique avec disparition de certains réflexes.

Après le somnifène, qui est un soluté sodique de numal et de véronal, on a préconisé l'amytal et plus récemment le pernocton.

Anesthésie générale au numal (ancien somnifène) (allyl-isopropyl-malonylurée).

1° **Narcose intraveineuse au moyen du somnifène :**

La plupart des chirurgiens, à l'exemple de Fredet, qui en fut le promoteur, ont, à cause de l'excitation post-opératoire, renoncé au somnifène. Celui-ci est en effet un mélange de deux produits dont l'un, le véronal proprement dit, n'a qu'un effet tardif et nuisible, tandis que l'autre, l'allyl-isopropyl-malonylurée, a une action rapide et peu prolongée.

Seul ce dernier corps est actuellement employé pour l'anesthésie, sous le nom de numal.

2° **Méthode du docteur Fredet.** — Ce mode d'anesthésie, encore à l'étude, mais dès maintenant entré dans la pratique, paraît efficace, inoffensif et plein d'avenir, et mérite d'intéresser le chirurgien. Il s'inspire des données de Cl. Bernard sur l'avantage des associations anesthésiques et est basé sur l'action anesthésique de l'allyl-isopropyl (une des deux malonylurées contenues dans le somnifène) introduit dans l'organisme par injection intraveineuse. Pour produire l'anesthésie chirurgicale générale, ce corps doit être associé à la morphine et à la scopolamine.

Quelques bouffées d'un anesthésique volatil (chloroforme ou éther) sont en outre nécessaires pour supprimer les mouvements de défense au moment de l'incision de la peau ou de la suture de la paroi.

Voici la technique actuellement préconisée par Fredet :

1° Injection sous-cutanée de scopo-morphine à la dose suivante :

Bromhydrate de scopolamine : 0 gr. deux tiers de milligramme (au grand maximum trois quarts) ;

Chlorhydrate de morphine : 1 centigramme au minimum, mieux 1 centigramme et demi ou même 2 centigrammes.

2° *Vingt minutes* au moins (quarante-cinq minutes au plus) *après l'injection* de morphine scopolamine, injecter lentement dans une veine du pli du coude, la solution d'*allyl-isopropyl-malonylurée* au dixième.

(Ampoules de somnifène B, de 10 centimètres cubes, préparées par les produits Hoffmann-La Roche.)

La dose doit être calculée en fonction du poids corporel, de l'âge et de l'état général.

Chez les adultes, injecter un dixième de centimètre cube de la solution par kilogramme de poids corporel, soit 1 centimètre cube par 10 kilos (sans toutefois dépasser 7 centimètres cubes).

Chez les gens âgés ou cachectiques, ne pas dépasser 4 centimètres cubes (quelquefois 3 centimètres cubes suffisent).

3° *Cinq minutes* après l'injection d'allyl-isopropyl-malonylurée, faire inhaler quelques bouffées de chloroforme ou d'éther.

L'opération peut être commencée *dix minutes* environ après l'injection de l'allyl.

L'incision achevée, on peut, en général, supprimer toute inhalation de chloroforme, quitte à redonner

quelques bouffées de l'anesthésique en fin d'opération, au moment de la suture.

En utilisant cette méthode, qui marque un très grand progrès sur l'anesthésie par le somnifène, on obtient une anesthésie excellente qui dure deux ou trois heures.

Après l'opération, le sujet continue à dormir avec calme ou à somnoler pendant quatre à cinq heures, SANS AGITATION. Les vomissements post-opératoires sont supprimés.

AVANTAGES DE CE MODE D'ANESTHÉSIE.

1° *Pour le chirurgien :*

— Commodité d'emploi, possibilité de se passer d'un aide-anesthésiste ;

— Faculté de faire sans hâte les opérations délicates ou très longues ;

— Suppression presque complète dans les salles d'opérations des vapeurs de chloroforme ou d'éther.

2° *Pour le malade :*

— Suppression de la phase angoissante du début de l'anesthésie par inhalation ;

— Suppression des vomissements post-anesthésiques ;

— Suppression des lésions organiques : corps non irritants pour le poumon, dépourvus de toxicité pour les centres cardiaque et respiratoire, pour le foie et pour le rein.

INDICATIONS :

— Sujets en mauvais état.

— Opérations longues :

Opérations abdominales : estomac, foie, intestin.
Ostéosynthèses.

— Grosses résections.

Les dangers de ce mode d'anesthésie paraissent minimes. Sur une moyenne de soixante anesthésies par an, le docteur Fredet, en six ans, n'a eu aucun accident mortel, pas de mort sur 352 cas ; le somnifène n'était cependant employé que pour des opérations graves et sur des sujets fatigués.

3° Narcose par injection d'amytal, de pernocton et d'hédonal.

En dehors de l'amytal, dont les essais sont très encourageants, les autres substances injectées ont donné des résultats plus discutables.

Il en est ainsi des narcoses obtenues avec l'hédonal et le pernocton.

Ces deux derniers produits procurent un sommeil crépusculaire (Dämmerschlaf) et sont surtout utilisés pour réaliser une anesthésie obstétricale.

Pour obtenir le sommeil profond et rapide qu'exige la chirurgie générale, il faut recourir à des doses plus fortes, trop voisines des doses mortelles, d'où le danger de ces narcoses qui, en dehors de l'amytal, ne semblent pas avoir d'avenir.

Anesthésie par injection intraveineuse d'alcool éthylique *(méthode de Garcia Marin).*

Plus récemment, Garcia, de Mexico, a proposé la narcose par injection intraveineuse d'alcool éthylique.

L'alcool éthylique est assez proche de l'éther et du

chloroforme. (On sait que tous ces corps ont des formules chimiques voisines ; l'éther [$C^4H^{10}O^1$] est un alcool, mais débarrassé de son eau par l'éther sulfurique, ce même alcool, oxydé et chloruré, devient chloroforme [$CHCl^3$].

La parenté de l'alcool éthylique avec les autres anesthésiques et sa moindre toxicité ont amené M. Garcia à recourir à l'alcool comme anesthésique, en injections intraveineuses. Après des expérimentations nombreuses, il a pu établir que la dose anesthésique est de *2 à 3 centimètres cubes* d'alcool à 96°, par kilogramme du poids, la dose mortelle étant de *6 à 8 centimètres cubes*. (Le danger de la méthode réside précisément dans l'étroitesse de ce champ de nocivité.)

Le mélange isotonique est une solution de sérum glucosé hypertonique (60 cmc. pour 30 cmc. d'alcool à 96°).

Cette méthode peut être employée chez les malades très affaiblis, l'alcool et le sérum glucosé étant l'un et l'autre un tonique. Elle réduit les dangers d'acidose et de choc post-opératoire.

La veille de l'opération, donner une potion avec 2 ou 4 grammes d'hydrate de chloral.

Commencer l'anesthésie dix minutes avant l'opération.

Pour diminuer la dose d'alcool, l'on peut administrer quelques gouttes d'éther par inhalation.

Cette méthode, introduite en France par Charpy, expérimentée par Küss, a donné lieu à des accidents graves (agitation extrême au réveil, crise de delirium

tremens, lésions de néphrite glomérulaire avec hématuries, quelques cas de mort dans le coma éthylique ont été observés (Mayer).

Elle a d'ailleurs été prohibée par la Société de Médecine de Mexico.

Elle n'en est pas moins intéressante à citer parmi les méthodes proposées, ne serait-ce que pour en signaler les dangers. Ce pouvoir anesthésique de l'alcool est d'ailleurs loin d'être une notion nouvelle; l'hypoesthésie de l'ivresse est connue depuis longtemps et semble avoir été utilisée dès la plus haute antiquité : les inscriptions des stèles d'Épidaure n'ont-elles pas révélé que, dans le Lourdes antique, c'est au cours du sommeil bacchique qu'Esculape pratiquait de préférence ses guérisons miraculeuses.

Le fait important à retenir, étudié par Novi et confirmé par les expériences de Véronèse (*Giornale della reale Academia di Medicina di Torino*, nos 3-6, 1928), est l'utilité de l'administration d'alcool avant la narcose dans le but de diminuer la quantité d'anesthésique nécessaire. (Absorption une heure avant l'anesthésie d'un mélange composé de : alcool absolu, 20 grammes, sucre 20 grammes, eau 30 grammes).

ANESTHÉSIES PAR VOIE RECTALE

Ce mode d'absorption offre comme la voie veineuse l'avantage : d'éviter la voie respiratoire éminemment réflectogène (territoires sensitifs du trijumeau et du pneumogastrique), qui expose aux réflexes les plus

menaçants (réflexes inhibiteurs cardio-pulmonaires) ; de supprimer la phase d'appréhension préanesthésique et la phase d'excitation du début; de prolonger l'état analgésique post-opératoire. En outre, l'organisme paraît mieux s'accommoder de l'absorption intestinale, beaucoup plus lente que l'absorption pulmonaire et surtout que l'injection intraveineuse, et de fait, la phase du début de la narcose est remarquable par son calme.

La commodité de son administration, beaucoup moins pénible que l'inhalation anesthésique, l'absence de vomissements et complications pulmonaires post-anesthésiques, tels sont encore les avantages de la voie rectale.

Deux substances ont surtout été injectées par cette voie : l'éther et un hypnotique, l'avertine.

1° ÉTHÉRISATION PAR VOIE RECTALE

L'idée d'administrer l'éther par le rectum, pour obtenir l'anesthésie générale, n'est pas nouvelle. Elle revient à Pirogoff, qui, au moment des premiers essais de l'anesthésie chirurgicale, dès 1847, l'a proposée et l'a employée le premier.

Reprise en 1884, à Lyon, par Mollière, la méthode tombe de nouveau dans l'oubli, et ce n'est qu'en 1903, que Cunningham, et trois ans plus tard en 1906, Vidal, d'Arras, attirent de nouveau l'attention sur elle. Tous ces essais avaient été tentés par insufflation de vapeurs d'éther pur et avaient donné des résultats discutables.

En 1913, dans le but d'atténuer l'action irritante des vapeurs d'éther sur l'intestin, Sutton propose de mélanger de l'huile à l'éther; cette heureuse modification marque une phase nouvelle dans le développement de l'anesthésie intrarectale, qui se répand dès lors en Amérique. Dès 1917, elle est employée en Russie par Protopopow; en France, par nous-même, qui au front, l'avons essayé sur des blessés de la face et du thorax. (Cf. Robert Monod : « Technique et indications de l'anesthésie par éthérisation intrarectale. » *(Presse Médicale.)*

Sous sa forme actuelle de lavement éthéro-huileux, voici la technique que nous avons proposée :

Technique (Robert Monod). — La veille, lavement évacuateur.

Trente minutes avant l'anesthésie, injection de 1 à 1 cmc. 1/2 de chlorhydrate de morphine;

Vingt minutes avant l'intervention, administration sous forme de lavement d'un mélange éthéro-huileux *au tiers*, suivant la formule :

Ether.....	67 cmc. (deux tiers)
Huile.....	33 cmc. (un tiers)

Injecter de 150 à 200 centicubes du mélange suivant le poids; ne jamais dépasser cette dose (environ 25 centimètres cubes par 10 kilos). On obtient avec ces doses des anesthésies d'une durée de quarante-cinq minutes à une heure un quart.

Le lavement anesthésique devra être donné lentement (dix minutes à un quart d'heure) sous faible pression, par doses fractionnées, se basant sur la tolérance

de l'ampoule rectale; il ne devra jamais occasionner de douleurs.

L'anesthésie peut se donner dans le lit comme un lavement ordinaire : c'est là un avantage appréciable chez les enfants, les nerveux, les pusillanimes qui peuvent ainsi être endormis à leur insu.

Vingt à vingt-cinq minutes sont nécessaires pour obtenir le sommeil, qui s'établit progressivement, sans la période d'excitation habituelle aux anesthésies par inhalation; il semble que l'organisme, non surpris, ne se défende pas.

Le sommeil tarde-t-il à se produire ou se montre-t-il insuffisant ? un champ de toile, ou, mieux, un masque disposé comme le masque contre les gaz asphyxiants (masque de Tissot, étroitement serré au pourtour de la face, relâché au devant de la bouche et du nez) évitera la trop grande déperdition d'éther rejeté par l'expiration et favorisera sa récupération par rebreathing.

Dans quelques cas, quelques bouffées d'éther données avec l'appareil d'Ombrédanne, avec la compresse, suffisent pour obtenir instantanément le sommeil.

Le sommeil ne s'accompagne d'aucune menace de syncope ou d'asphyxie; du dormeur se dégage une impression de sécurité et de calme tout à fait saisissante.

A la fin de l'opération, le rectum sera vidé de son contenu; l'on arrive ainsi à retirer un reliquat du mélange éthéro-huileux appréciable (entre 20 et 50 centimètres cubes). Il est recommandé de donner à ce moment un lavement à l'eau froide, savonneuse, au moyen d'une sonde à double courant.

Caractères de l'anesthésie.

La phase du début est remarquable par son calme.

Les réflexes du début de l'anesthésie par inhalation sont supprimés : ni toux, ni vomissements.

a) Aucune phase d'irritation bronchique, pas d'angoisse respiratoire, pas d'hypersécrétion salivo-bronchique.

b) L'excitation cérébrale se réduit à une légère ivresse éthérée : logorrhée, bredouillement.

c) Peu ou pas d'excitation musculaire, certains de nos malades se sont endormis en conservant exactement la position où ils se trouvaient au moment de l'administration du lavement, sans faire un mouvement. Il est d'ailleurs inutile de les attacher sur la table d'opération.

Quatre à cinq minutes après le lavement, on note l'odeur éthérée de l'haleine.

Le sommeil s'établit peu à peu; avec les doses que nous employons, il est rarement très profond.

La résolution musculaire est complète (nous n'avons jamais observé de tremblement).

La sensibilité est progressivement supprimée; dans les cas où l'anesthésie a été incomplète, elle a toujours été suffisante pour nous permettre de mener à bout nos interventions.

Le réflexe palpébral, rarement complètement aboli, est le plus souvent paresseux. La pupille, un peu rétrécie, est exceptionnellement ponctiforme.

La respiration est remarquable par son calme et sa régularité, sans accélération du rythme.

Le pouls est régulier, peu ou pas accéléré.

La pression artérielle, vérifiée au Pachon, n'a présenté aucune modification notable.

Pour la dose de 120 à 130 centimètres cubes d'éther, dose que nous n'avons jamais dépassée, nous avons obtenu, en 20 minutes en moyenne, des anesthésies dont la durée a varié de 40 minutes à 1 h. 20. Nous n'avons jamais eu d'accident, ni d'incident, au cours de l'anesthésie.

Pas une seule menace de syncope ou d'asphyxie.

Le réveil est paisible, d'habitude non suivi de vomissement, ni d'état saburral. L'alimentation peut commencer immédiatement, le mode d'anesthésie tenant lieu de lavement. Les suites ont toujours été excellentes.

Nous n'avons jamais observé de complications pulmonaires, congestions ou broncho-pneumonies, même chez nos malades du thorax.

Localement, nous n'avons jamais noté de signes d'irritation rectale (même quand, au début de nos essais, nous nous servions d'éther pur sans huile).

Chez la plupart de nos opérés, les trois ou quatre premières selles ont été diarrhétiques, elles n'ont jamais été suivies de rectite, même légère. Les suites sont, en somme, les suites habituelles d'un lavement ordinaire, bien que pendant longtemps nous ayons négligé de pratiquer un lavage à l'eau du rectum après l'anesthésie, nous contentant d'évacuer l'éther en excédent non absorbé. Cette quantité d'éther retirée est

toujours appréciable; dans nos cas, elle a varié entre les chiffres extrêmes de 50 à 20 centimètres cubes. Nos opérés conservent un excellent souvenir de leur anesthésie; certains qui, à plusieurs reprises, avaient déjà subi des anesthésies par inhalation, ne nous ont pas caché leur préférence, et sont devenus des propagateurs de la méthode.

Indications.

Voici, d'après Lorenz Monod, les *indications* de ce mode d'anesthésie. On y aura recours :

Toutes les fois qu'on aura à redouter l'action irritante des vapeurs d'éther pour la muqueuse respiratoire, c'est-à-dire dans les affections de la plèvre et du poumon (pleurésies purulentes, hémothorax, bronchectasies, abcès du poumon, emphysème, tuberculose).

Il est indiqué chez les blessés de poitrine, chez les gens âgés et les tousseurs, chez les gazés et les obèses pléthoriques à cou épais et facilement congestifs, chez les cardiaques.

Toutes les fois que l'emploi du masque rend l'anesthésie malaisée par suite de la position ventrale de l'opéré (chirurgie du dos et du rachis), ou devient une gêne pour l'opérateur (chirurgie du crâne, de la face, du cou et du thorax).

Il rendra de grands services, spécialement en laryngologie, par suite de la grande liberté d'action qu'elle donne à l'opérateur (intervention portant sur les cavités buccale et pharyngée, sur le larynx, bronchoscopies).

On l'emploiera avec succès chez les sujets redoutant d'être opérés ou ne pouvant supporter l'anesthésie par inhalation, chez les pusillanimes, les nerveux, les anxieux et les déments, chez les enfants (bien que, d'après certains expérimentateurs, ils ne soient pas des sujets aussi satisfaisants que les adultes).

Il paraît être le mode d'anesthésie de choix dans les opérations du goitre, où la tension nerveuse et la tachycardie contribuent à accroître encore l'appréhension et l'angoisse, et dans les interventions spécialement douloureuses (néphropexies) ou pour lesquelles il y a intérêt à ce que le réveil soit tardif et sans agitation (greffes osseuses, fractures).

L'éthérisation rectale ne convient pas cependant à tous les cas : elle est contre-indiquée, notamment, quand il y a des lésions du rectum ou du gros intestin (rectites, incontinences du sphincter, hémorroïdes, abcès et fistules à l'anus, prolapsus et rétrécissement du rectum, colites et sigmoïdites), et dans les maladies du foie.

Toutes les fois que l'injection de la solution détermine une douleur vive et persistante.

Elle est nettement contre-indiquée enfin dans toutes les interventions abdominales et du petit bassin, à cause de la distension abdominale qu'elle détermine.

2° ANESTHÉSIE RECTALE A L'AVERTINE (E 107)

L'anesthésie au moyen du tribro-méthyl-alcool, administré par voie rectale, a été surtout expérimentée en Allemagne, mais les chirurgiens allemands sont loin d'être d'accord sur la valeur de cet agent anesthésique.

Il s'agit de l'alcool éthylique tribromé : $CBr^3\ CH^2\ OH$, étudié depuis 1927 surtout par Lichholtz, Butzeigerger, Nordmann, qui en sont des partisans convaincus.

Par contre, au dernier congrès allemand (1929), Sauerbruck et Kirschner ont condamné ce mode d'anesthésie qu'ils considèrent comme dangereux.

En France, il a été employé avec des résultats favorables depuis 1929, à la clinique de la Salpêtrière (Gosset et Thalheimer). Les avantages sont ceux de toute anesthésie par voie rectale que nous avons signalés pour l'éthérisation par voie rectale :

— suppression de l'angoisse de l'anesthésie par inhalation ;

— réveil tranquille, sans nausées ni vomissements;

— rareté des complications pulmonaires et des troubles digestifs.

L'inconvénient de ce mode d'anesthésique, son infériorité par rapport aux narcoses administrées par voie respiratoire, c'est de ne pas être continuellement dosable au cours de l'anesthésie.

Une fois l'anesthésique introduit, la narcose se produit régulièrement sans que rien la puisse modifier.

Si un choc opératoire, une syncope survient au

cours de certaines interventions, il est pratiquement impossible de suspendre l'anesthésie rectale, même par des lavages répétés de l'intestin.

D'autre part, la vitesse d'absorption intestinale est très variable et ne peut être évaluée à l'avance; elle dépend : de la diffusion du liquide, du degré de contraction intestinale, du besoin de liquide de l'organisme, de l'énergie cardiaque, du fonctionnement des reins.

Effets :

L'avertine est absorbée par la muqueuse de l'intestin, plus vite que l'eau.

On la retrouve dans le sang, à la dose de 6 à 9 milligrammes par 100 centimètres cubes.

Elle est éliminée dans la proportion de 81 % par les urines, sous forme d'acide glycuronique, d'où l'importance du glycogène hépatique.

On en trouve des traces dans la sueur.

Aucune trace au niveau des poumons ni dans les fèces.

Cliniquement, on note une diminution des mouvements après le lavement, puis sans phase d'excitation le sommeil arrive, les réflexes étant au début conservés. Bientôt les réflexes disparaissent, mais le sujet répond à une excitation forte. Entre la quinzième et la trentième minute, suivant les cas, survient le sommeil, qui dure une heure à une heure et demie. Le réveil est normal, non suivi de vomissements.

L'agitation est exceptionnelle.

Effets sur les autres appareils :

La respiration est superficielle avec ralentissement du rythme; quelquefois on note de la cyanose.

La respiration en atmosphère confinée *(rebreathing)* accélère la respiration, comme pour l'éthérisation.

Il y a une légère hypertension, d'où collapsus possible; la pression sanguine se relève aussitôt après l'injection d'adrénaline et un lavage intestinal.

Pas de troubles urinaires.

Le foie semble seul menacé; quelques cas d'insuffisance aiguë ont été rapportés.

Avec des doses moyennes on ne note jamais de lésions rectales.

Technique. Dose.

Préparation : la veille, donner un lavement évacuateur; renforcer le glycogène hépatique par des corps sucrés.

Donner 0,50 cent. de véronal, le matin; une heure avant l'opération, injection de morphine ou de pantopon.

Administrer le lavement une demi-heure à l'avance.

Lavement :

Soit avertine solide (10 centigrammes par kilo);

Soit solution d'avertine dans hydrate d'amylène (1 cm³ = 1 gr. d'avertine = dose pour 10 kilos).

La solution doit être préparée avec de l'eau distillée neutre à 40° et au titre de 2,5 %, et agitée fortement jusqu'à dissolution.

Il est important de ne pas échauffer la solution au delà de 40° ou de ne pas employer une solution vieillie, car il se produirait un dégagement d'acide bromhy-

drique nocif pour le rectum. Il est prudent d'essayer 5 centimètres cubes de la solution avec une goutte de rouge Congo, qui vire au bleu en cas de brome.

Le lavement est administré à 40°, au moyen d'une sonde rectale munie d'un diaphragme qui obstrue le canal anal.

Pour restreindre les doses du médicament et pouvoir, en cas de besoin, arrêter immédiatement son action, Goeke, de Cologne, propose de l'administrer non en un seul lavement, mais par un goutte-à-goutte rectal : dès que le sommeil profond est obtenu, en tous cas dès que la dose de 10 centigrammes est atteinte, on diminue la fréquence des gouttes.

Il est parfois nécessaire de compléter la narcose par l'inhalation d'un autre anesthésique : éther ou chlorure d'éthyle, mais les doses absorbées sont toujours infimes.

Le sommeil consécutif dure de dix à huit heures.

Au réveil, on peut observer des états d'excitation persistante, surtout chez les enfants.

CONTRE-INDICATION :

Surtout les affections du foie, car le foie est le principal organe de désintoxication.

La technique un peu compliquée, la nécessité d'attendre une demi-heure, doit faire renoncer à la méthode pour les opérations bénignes, telles que hernie, appendicite.

La réserver aux interventions sérieuses :

Chirurgie pulmonaire, opérations sur la face et le cou, chirurgie gastrique.

Est indiquée chez les craintifs, les anxieux.

CHAPITRE II

ANESTHÉSIES LOCALISÉES

1

GÉNÉRALITÉS

En dehors de l'anesthésie par l'acide carbonique, qui trouve encore son emploi en dermatologie, et des divers procédés d'anesthésie par réfrigération, aujourd'hui abandonnés, sauf celui que l'on obtient avec le chlorure d'éthyle, les anesthésies locales, actuellement en usage en chirurgie, résultent de l'action spécifique d'un certain nombre de substances injectables.

Le premier produit utilisé, et le plus célèbre, puisque de son application date la précieuse découverte de l'anesthésie locale, est le chlorhydrate de cocaïne, découvert dès 1859 par Niemann, mais employé pour la première fois en instillation par *Karl Koller* pour insensibiliser la cornée et la conjonctive, *en 1884*.

La cocaïne ($C^{17}H^{21}AzO^4$) est extraite de la coca, plante cultivée en Bolivie et dans certaines localités des Andes et du Pérou.

Les feuilles de coca ne sont guère employées en thérapeutique. On utilise l'alcaloïde qui peut en être extrait, la cocaïne, ordinairement employée à l'état de chlorhydrate.

Véritable curare sensitif, par opposition au curare, dont l'action se localise sur l'appareil terminal des

nerfs moteurs, la cocaïne possède la curieuse propriété de paralyser les extrémités nerveuses des nerfs sensitifs et d'exciter par ailleurs les autres parties du système nerveux : moelle, bulbe encéphale, système grand sympathique, et principalement les nerfs vaso-constricteurs.

Non utilisable comme anesthésique général, l'anesthésie ne survenant expérimentalement que comme un phénomène ultime de l'intoxication cocaïnique, alors que la vie de l'animal est en danger, la cocaïne n'est employée chez l'homme que pour l'anesthésie locale en injections hypo ou intradermiques.

Le point de départ de sa précieuse application remonte à l'usage que faisaient de la coca les habitants de l'Amérique du Sud, qui ont reconnu de temps immémorial ses propriétés excitantes et constaté incidemment l'état d'insensibilisation qu'elle produit sur la langue.

A la suite des observations de Koller, elle fut introduite dans la chirurgie générale et vulgarisée par Halsted, qui, après l'anesthésie localisée, créa dès 1886, l'anesthésie régionale tronculaire. La cocaïnisation eut tout d'abord une période de grande vogue ; mais rapidement survint un grand désenchantement, car la toxicité de la cocaïne provoqua, dès que la méthode se fut répandue, des accidents retentissants, principalement observés dans la pratique des dentistes; la plupart étaient dus à l'emploi de doses exagérées, mais des cas de susceptibilité individuelle à la cocaïne ayant été signalés un peu partout discréditèrent la méthode, qui fut à peu près abandonnée.

Actuellement, l'usage de la cocaïne est strictement réservé à la chirurgie oculaire, dont elle reste un auxiliaire précieux, où elle est employée sous la forme d'instillations en solution à 2 %.

Par contre, en chirurgie générale, malgré les efforts et l'éloquence de Reclus, qui s'en fit en France le défenseur convaincu et en précisa minutieusement la technique, le sort de l'anesthésie locale, lié à celui de la cocaïne, paraissait bien menacé lorsque l'adjonction de l'adrénaline proposée en (1902), et la découverte des anesthésiques synthétiques, beaucoup moins toxiques que la cocaïne, celle notamment de la novocaïne (1905), lui redonnèrent un rôle de premier plan; d'autant plus que son cadre allait se trouver singulièrement élargi par la mise en pratique de l'anesthésie régionale et de la rachianesthésie.

Les produits dont nous disposons aujourd'hui pour l'anesthésie locale sont nombreux, pour la plupart excellents et non toxiques, que l'on utilise la stovaïne, ou mieux la novocaïne (syncaïne, scurocaïne, allocaïne); la novocaïne, trois fois moins toxique que la stovaïne pour un pouvoir anesthésique sensiblement égal, aura notre préférence.

Ce sont ces produits excellents et peu nocifs qui ont fait triompher les procédés modernes d'anesthésie localisée, réalisant ainsi en chirurgie un progrès presque aussi considérable que celui apporté quarante ans plus tôt par la découverte de l'anesthésie générale.

A ces anesthésiques classiques (novocaïne, tutocaïne, etc.), qui sont des amino-alcools benzoylés

dans lequel ce groupe benzoyle est porteur des propriétés anesthésiques, il faut ajouter les dérivés de la quinine dont on connaît l'action anesthésique.

Le chlorhydrate double de quinine et d'urée employé en Amérique a la propriété d'assurer une anesthésie durable. L'injection de ce sel procure trois jours d'analgésie, ce qui peut rendre de grands services (panaris avec névrite), notamment dans la chirurgie thoracique, où les mouvements respiratoires incessants rendent les premiers jours après l'opération fort pénibles.

Un nouvel anesthésique local, dérivé de la quinoléine, la percaïne, offrirait les mêmes avantages.

La percaïne paraît supérieure à la cocaïne et à ses succédanés par le fait que, malgré sa toxicité beaucoup plus élevée (208 fois plus élevée que celle de la cocaïne), en raison de son pouvoir anesthésique 10 à 100 fois plus élevé, elle est très peu toxique aux faibles concentrations nécessaires à l'anesthésie.

Elle possède en outre sur la cocaïne l'avantage de sa durée d'action excessivement longue, et au contraire de la cocaïne, ne produit aucun effet psychique secondaire. De plus, elle est de beaucoup meilleur marché.

Pour l'anesthésie par injection, la solution à 0,3 pour 1000, et pour l'anesthésie régionale, celle à 0,5 pour 1000, sont parfaitement suffisantes. La percaïne a également été employée avec succès pour la rachianesthésie, en solutions à 1 pour 2000, 1 pour 1500 et 1 pour 1000. Ces solutions doivent être fraîchement préparées et additionnées de quelques gouttes d'acide chlorhydrique.

II

ANESTHÉSIE LOCALE

L'anesthésie locale assure l'analgésie par une action directe sur les terminaisons nerveuses périphériques. Elle s'obtient par l'un ou l'autre des produits de la série synthétique ; le plus employé est la novocaïne, sous le nom de scurocaïne.

SOLUTIONS :

Solutions à 1 ou 2 %, employées fraîches, limpides, conservées en tubes clos ; *ne jamais dépasser la dose totale de 20 centigrammes de novocaïne.*

L'adjonction à la solution, pour renforcer son pouvoir anesthésique, de quelques gouttes d'adrénaline, peut avoir des inconvénients notamment dans les anesthésies en bague; des cas de sphacèle du doigt ont été signalés.

TECHNIQUE. — La plus employée en France est celle des *injections intradermiques.*

Nous ne reviendrons pas sur les détails de cette technique partout décrite, depuis qu'elle a été réglée dans ses moindres détails par Reclus et ses élèves.

La méthode dite par infiltration consiste en injections *traçantes et continues* de tous les plans à section-

ner. Elle exige de la patience et de bonnes aiguilles, rigides et très fines (fig. 16).

Ses indications ne dépassent pas un cadre assez restreint de cas de petite et moyenne chirurgie : panaris, loupe, opération de l'hallux valgus, ongle incarné, tumeur bénigne du sein, résection de côte, et gastrostomie, entérostomie, chirurgie du crâne.

Elle est d'un usage courant en oto-rhino-laryngologie pour les interventions nasales, pharyngées et laryngées.

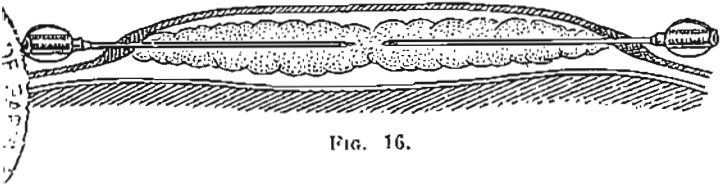


FIG. 16.

Hormis ces cas où elle est très précieuse, l'anesthésie locale est une méthode trop lente, trop limitée dans son champ d'action, pour s'étendre aux autres cas de la chirurgie courante, d'où l'ont détrônée avantageusement l'anesthésie rachidienne, et l'anesthésie régionale tronculaire; elle peut cependant s'associer à cette dernière pour parfaire l'anesthésie d'une région.

Elle peut même s'associer à l'anesthésie générale. Crile, sous le nom d'anoci-association, en a recommandé la pratique : en bloquant, au cours d'une anesthésie générale, les nerfs d'une région par des injections d'anesthésique local, on supprime des réflexes

dépresseurs, générateurs de shock et de réflexes défensifs gênants. L'anoci-association a donc une réelle valeur, elle ne s'est pas répandue parce qu'elle exige du temps et complique l'acte opératoire.

Bien que la moins nocive des anesthésies, l'anesthésie locale, n'est pas absolument inoffensive, même depuis l'abandon de la cocaïne et l'usage de la novocaïne, dont une pratique déjà longue a sanctionné le peu de toxicité.

En dehors de l'emploi de doses trop fortes, il existe des susceptibilités individuelles qui expliquent certains accidents, dont quelques-uns ont été mortels.

Mayer (1920), plus récemment, Canuyt, Mayoux, ont insisté sur les accidents mortels de l'anesthésie locale. A. Klotz, dans sa thèse (Strasbourg, 1929), en a réuni près de deux cents cas, observés surtout en oto-rhino-laryngologie.

Plusieurs médications ont été préconisées à titre prophylactique.

Les plus usuelles, sont l'usage préventif de la morphine et des hypnotiques : morphine ou pantopon, véronal ou chloral, utiles pour calmer l'excitation nerveuse de certains sujets. Cette préparation permettrait de réduire notablement les doses d'anesthésique. Les toniques sont également indiqués. Reclus donnait systématiquement du café noir.

L'ouabaïne serait utile chaque fois qu'on peut avoir des doutes sur la valeur fonctionnelle du cœur.

Le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium et la pituitrine ont également été essayés, à titre préventif, et ont donné des résultats intéressants.

On réduira encore les accidents en usant prudemment de l'adrénaline, en anesthésiant toujours les malades dans la position couchée (la position assise favorise les accidents anesthésiques), et en surveillant la pression artérielle : toute chute de pression doit faire redouter un accident.

III

ANESTHÉSIE RÉGIONALE

Cette méthode, qui dérive de la précédente, consiste dans le blocage, à distance du champ opératoire, des nerfs de la région par une substance anesthésique.

Plus rapide que l'infiltration plan par plan de Reclus, elle a sur elle, comme autre avantage, de supprimer l'infiltration du champ opératoire et de pouvoir élargir considérablement le cadre de son action.

Créée par Halsted, perfectionnée par Braun, elle a été vulgarisée en France par Pauchet.

Elle procède par *boutons dermiques* encadrant la région à insensibiliser. Par ces boutons devront passer toutes les injections, rectilignes ou circonférencielles en surface (fig. 17) et en profondeur (fig. 18), qui aboutiront à la création d'un rempart anesthésique isolant le champ opératoire.

Ces différents types d'injection ne demandent aucun entraînement, mais simplement de la méthode et de la patience.

Par contre, le blocage des troncs nerveux et l'anesthésie des plexus exigent des notions anatomiques précises et un certain tour de main. C'est une anesthésie de spécialistes, nécessitant une technique, variable

suivant les régions, mais qui, pour un chirurgien, n'est pas longue à apprendre.

On emploie pour la réaliser les mêmes solutions et la même instrumentation que pour l'anesthésie locale.

SOLUTIONS.

Ne jamais employer la cocaïne.

La novocaïne (néocaïne, syncaïne, etc.), grâce à son

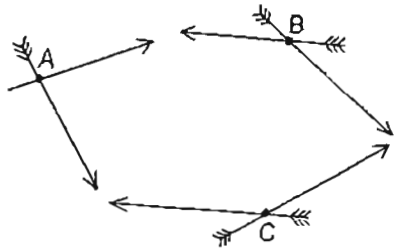


FIG. 17. — Injections circonférentielles.
A, B, C, Boutons dermiques.

innocuité, permet un champ d'action plus vaste; elle sera employée aux titres suivants :

— solution à 1 1/2 % pour les infiltrations;

— à 1 % pour les anesthésies tronculaires (crâne, face, main, pied) ;

— à 2 % pour l'anesthésie des gros troncs et du plexus brachial.

L'adjonction d'adrénaline est indiquée à la dose de trente-cinq gouttes pour 100 centimètres cubes de solution.

INSTRUMENTATION.

— Une seringue de 3 centimètres cubes en verre pour les boutons dermiques;

— Deux seringues de 10 centimètres cubes munies d'ailettes ou avec une armature métallique solidarisant l'aiguille à la seringue (Mocquot).

Les aiguilles doivent être de quatre longueurs : 3, 6, 9 et 12 centimètres; elles seront très pointues, à biseau

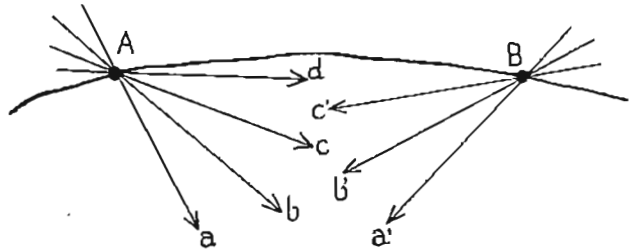


FIG. 18. — Anesthésie en profondeur d'une tranche de tissus par deux boutons dermiques *A* et *B*.

court; celle de 3 centimètres sert à faire les boutons d'infiltration intradermique, elle sera très fine; les deux autres, employées dans la majorité des cas, seront un peu plus grosses.

Sauf chez les obèses et pour l'anesthésie présacrée, l'aiguille de 12 centimètres ne sera guère utilisée.

LE MALADE devra, autant que possible, être placé dans le décubitus dorsal (c'est en raison de la position assise au moment de l'injection que la plupart des syncopes sont observées par les dentistes).

Comme pour l'anesthésie générale, il y a avantage à faire précéder l'anesthésie régionale d'une injection de :

Scopolamine.....	1/4 à 1/2 milligramme.
Chlorhydrate de morphine.	0,01 centigramme.
Eau.....	1 » —

faite une heure avant l'opération)

Cette injection peut être remplacée par l'absorption de chloral.

3 grammes de sirop de chloral, la veille.
3 grammes, une heure avant l'intervention.

quand on n'aura pas à redouter son action nocive sur le cœur (contre-indiqué en cas de myocardite).

Avant les injections, badigeonner le champ opératoire avec de la teinture d'iode au vingtième ; les injections terminées, nettoyer le champ opératoire avec de l'alcool et attendre quinze minutes avant d'inciser.

Les infiltrations régionales utilisent la solution à 1/2 % ; elles doivent se faire de la profondeur vers la surface, de façon à encercler la région opératoire par un rempart de novocaïne dont l'ensemble revêt la forme d'une pyramide à base cutanée (figure 19).

L'anesthésie tronculaire s'obtient par l'injection périnerveuse des troncs : 1 centimètre cube de la solution à 1 ou 2 %.

Au crâne, l'anesthésie du trijumeau et de ses branches se fait au trou ovale; celle du nerf maxillaire supérieur au trou grand rond. Au niveau des apophyses transverses, le long du bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien.

Au cou, le blocage du plexus cervical réussit très

bien pour le curage des ganglions du cou, la thyroïdectomie, la laryngectomie.

Au bras, l'anesthésie du plexus brachial peut être obtenue soit par voie sous-claviculaire, soit de préférence par voie sus-claviculaire. Elle procure par une simple injection une excellente anesthésie permettant

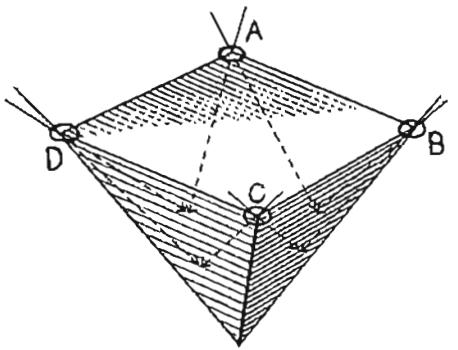


FIG. 19. — Isolement d'un champ opératoire A, B, C, D.
Le rempart anesthésique revêt la forme d'une pyramide à base cutanée.
A, B, C, D, Boutons dermiques (d'après Santoni).

toutes les opérations sur le membre supérieur et devrait être plus fréquemment utilisée; pour l'amputation de l'avant-bras, l'anesthésie tronculaire du radial et du médius est habituellement suffisante : injecter 1 centimètre cube de la solution à 2 %. On peut également recourir à une anesthésie segmentaire suivant la méthode de Bier : après la pose d'un garrot arrêtant la circulation, injecter à contre-courant dans

une veine du pli du coude 25 à 30 centimètres cubes de la solution de novocaïne à 1 %, sans addition d'adrénaline (Cunéo).

Au thorax, les injections paravertébrales dorsales se font le long d'une ligne verticale à 35 millimètres de la ligne médiane, en face de l'articulation costo-transversaire, en visant le bord inférieur de la côte. Dès le contact atteint, l'aiguille est déplacée en dedans de 25° et enfoncée de 1 centimètre; 5 centimètres cubes de solution au centième suffisent à anesthésier le nerf intercostal.

Cette anesthésie est d'un usage courant pour les thoracectomies.

Pour une néphrectomie, l'anesthésie paravertébrale doit atteindre les quatre derniers nerfs intercostaux et les deux premiers nerfs lombaires; ceux-ci sont accessibles entre les apophyses transverses des vertèbres lombaires, comme les nerfs intercostaux sur le côté.

Pour les interventions portant sur les viscères de l'étage supérieur de l'abdomen (estomac). Neumann et Kappis ont proposé et mis au point l'anesthésie des splanchniques, plus rapide que la paravertébrale, car elle ne nécessite que deux piqûres faites au niveau de la première vertèbre lombaire : le liquide injecté atteint les nerfs splanchniques au voisinage des ganglions semi-lunaires, baigne le plexus solaire et s'étale suffisamment dans le tissu péritonéal pour permettre toutes les interventions portant sur l'estomac, le côlon, le foie et les voies biliaires. On utilise des aiguilles, fines et longues, de 12 centimètres, et l'on injecte à trois travers de doigt de la ligne épineuse,

au ras du bord inférieur de la douzième côte, de chaque côté, 25 centicubes de la solution de novocaïne à 1 %. L'anesthésie de la paroi est obtenue par infiltration sus-ombilicale.

Difficile, dangereuse et infidèle, la méthode semble actuellement abandonnée même par ses propagandistes. Elle est le plus souvent inutile, l'anesthésie régionale de la paroi étant suffisante pour la plupart des opérations de l'estomac, et l'anesthésie des splanchniques pouvant être alors, si nécessaire, beaucoup plus facilement réalisée, après la laparotomie, par des injections antérieures (Braun et Buhre) à travers le petit épiploon.

INDICATIONS.

Au total, l'anesthésie régionale est utilisée : pour la chirurgie de la face (résection des maxillaires, cancer de la langue);

— du cou (goitre, ganglions du cou) ;

— du thorax (thoracoplasties, thoracectomies, pour tuberculose ou suppurations pulmonaires) ;

— des parois (hernies, appendicectomies, varicocèle, castration chez un tuberculeux). Elle est l'anesthésie d'élection, de préférence à la rachidienne, dans les étranglements herniaires (les volumineuses hernies inguinales et les grosses hernies ombilicales exceptées),

— et dans la chirurgie gastrique (Lambret).

Ailleurs, pour toute la chirurgie sous-ombilicale, à défaut de l'anesthésie générale, on lui préférera l'anesthésie rachidienne.

Mais il faut reconnaître qu'elle est une méthode idéale, dont il y aurait intérêt à étendre beaucoup les applications, bien qu'elle mette à l'épreuve notre paresse et notre impatience.

De toutes les anesthésies, elle est à coup sûr la moins toxique, la moins choquante, celle qui, par la simplicité de ses suites, justifie le plus, l'effort, demandé à l'opérateur.

Aussi a-t-elle la préférence des jeunes, qui excellent à la pratiquer et contribuent à sa grande expansion. Elle a néanmoins des limites. Une courte anesthésie générale à l'éther ou au chlorure d'éthyle, sera toujours préférable à une anesthésie régionale très compliquée. Celle-ci est d'autre part contre-indiquée chez les nerveux, les épileptiques, les tabétiques, les pusillanimes, les cardiaques. Chez ces derniers, on redoutera l'effet de l'adrénaline, de même chez les basedowiens, les diabétiques, les hypertendus et les femmes enceintes.

IV

ANESTHÉSIE SACRÉE, ÉPIDURALE

L'anesthésie sacrée, par voie transsacrée, rarement suivie, ou mieux par voie *épidurale*, plus facile à réaliser, est indiquée pour les opérations portant sur le périnée : la vulve, le vagin, les bourses, la verge, l'anus; pour le curettage utérin, l'exploration de la vessie, la prostatectomie, la rectoscopie et l'accouchement.

Technique :

L'anesthésie épidurale, imaginée par Cathelin en 1901, consiste à introduire une aiguille de 6 centimètres au moins dans le canal sacré, afin d'atteindre sûrement la deuxième paire sacrée : elle donne pour une seule piqûre une anesthésie qui dure de quarante-cinq minutes à une heure (fig. 20).

Position du malade. — Faire l'injection soit en position genu-pectorale, soit le malade couché sur le côté, la colonne vertébrale et les cuisses solidement maintenues en flexion forcée

Pour trouver l'hiatus sacré, *ne pas partir du coccyx*, mais suivre de l'index gauche *la crête sacrée* jusqu'à ce que le doigt tombe dans une dépression triangulaire en marche d'escalier. On sent alors nettement

de chaque côté la saillie des cinquièmes tubercules sacrés. Ponctionner dans l'espace disponible occupé

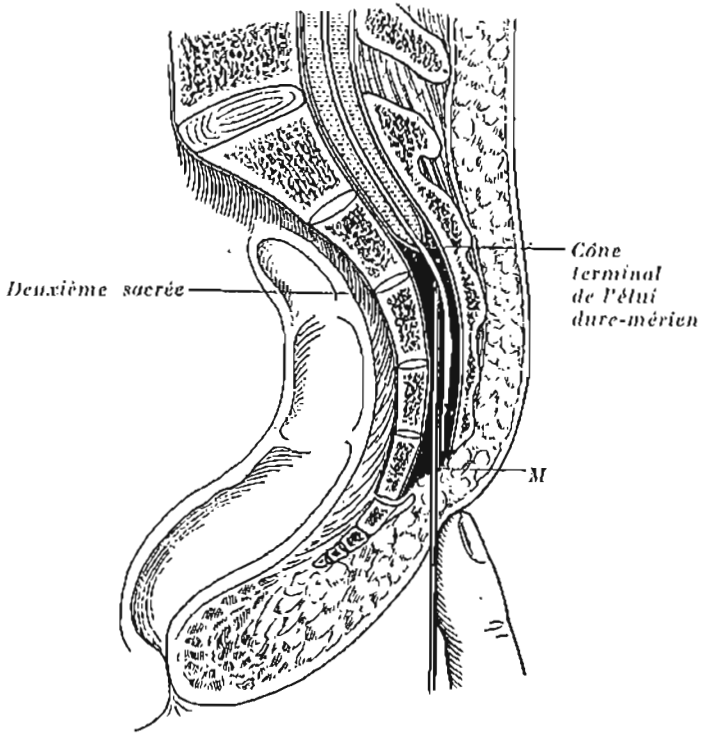


Fig. 20. — L'aiguille, poussée dans l'axe du canal sacré, pénètre dans l'espace épidural sacré compris entre le cône dural et la membrane obturatrice *M*.

par la membrane et diriger l'aiguille parallèlement à l'axe du canal sacré.

Après avoir perforé la membrane obturatrice sacro-coccygienne, l'aiguille doit pénétrer librement, dans le cas contraire on a fait fausse route : l'apparition d'un œdème sous-cutané en est le signe.

Injecter, lorsqu'on est sûr que l'aiguille est en bonne place, 30 centimètres cubes de la solution au centième.

Cathelin recommande la solution suivante:

Dans 30 centimètres cubes d'eau distillée bouillante, on fait dissoudre un des paquets suivants :

Chlorure de sodium.....	10 centigr.
Bicarbonate de sodium.....	15 centigr.
Novocaïne.....	60 centigr.

Ne pas dépasser quelques secondes d'ébullition.

Dans la solution refroidie, ajouter sept à huit gouttes d'adrénaline à 1 °/₀ au moment de l'injection.

Injecter 15 à 20 centimètres cubes de cette solution (c'est-à-dire 30 à 40 centigrammes de novocaïne).

V

ANESTHÉSIE RACHIDIENNE

Conçue par Corning (1894), pratiquée pour la première fois par Bier (1898), vulgarisée par Tuffier, l'anesthésie rachidienne, devenue d'un usage journalier dans la plupart de nos services hospitaliers, a désormais conquis sa place parmi les grandes méthodes courantes d'anesthésie. Après trente ans de pratique, elle reste cependant redoutée par ceux qui, mal instruits des lois physiologiques de son action, la rendent responsable, souvent sans preuves, d'accidents qu'un examen approfondi montre presque toujours dus à une erreur de dose, d'indications ou de technique.

La raison qui explique que l'anesthésie rachidienne restera et même se vulgarisera au même titre que l'anesthésie régionale, dont elle n'est qu'une variante, résulte de la nature même de son mécanisme.

Car, contrairement à ce que l'on a écrit si souvent, l'anesthésie rachidienne n'est pas une anesthésie médullaire, mais elle a la valeur, la prévision et l'innocuité d'une simple anesthésie tronculaire ou même radiculaire.

Le liquide anesthésiant, porté en bonne place dans les espaces sous-arachnoïdiens, y demeure sans pouvoir

atteindre la moelle et y imprégne dans leur traversée sous-arachnoïdienne les racines postérieures. Autrement dit, la rachianesthésie est une anesthésie régionale radiculaire postérieure qui, d'abord cantonnée aux racines immédiatement voisines du lieu d'injection, peut, si l'on force la dose d'anesthésique, selon les lois de la diffusion, s'étendre aux racines sus et sous-jacentes et même gagner les racines antérieures.

Quant aux lésions persistantes de la moelle et des racines, si redoutées par ses détracteurs, elles semblent incompatibles avec son action transitoire. L'élimination de l'anesthésique injecté est rapide, elle apparaît dans les urines dès la deuxième heure; au bout de la sixième heure (Desplas), elle est achevée; la durée de l'élimination étant sensiblement la même que pour une simple injection hypodermique.

Ces quelques données physiologiques posées, pour justifier le principe de la rachianesthésie, le praticien pourra réduire au minimum les risques de cette admirable méthode et dégagera sa responsabilité s'il veut bien se pénétrer des quelques règles suivantes et y conformer strictement sa technique.

1° Ne jamais utiliser la cocaïne;

2° Pour éviter sûrement l'atteinte des centres bulbaires, conserver à la rachianesthésie son caractère d'anesthésie régionale et ne jamais chercher à obtenir une anesthésie dépassant en haut l'ombilic (exceptionnellement le thorax, dernière limite);

3° Se conformer, en conséquence, aux lois de la diffusion du liquide en vase clos, et viser à réaliser le minimum de diffusion;

Dans ce but :

— injecter lentement;

— utiliser une solution hypertonique ou isotonique, augmenter au préalable (au cas d'hypotension) la tension du liquide céphalo-rachidien;

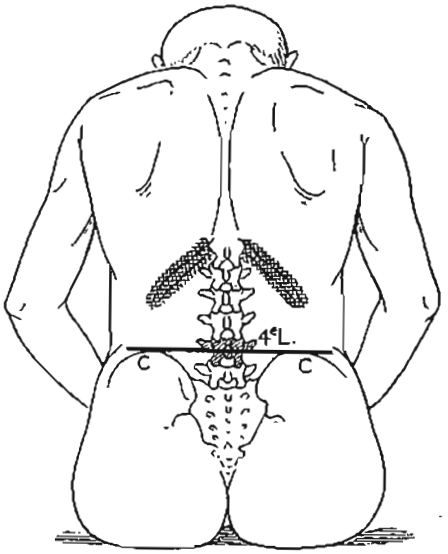


Fig. 21. — Niveau d'élection de la rachianesthésie dans le troisième espace, entre la troisième et la quatrième apophyse épineuse lombaire.

— ne pas faire de barbotage ni de soustraction de liquide céphalo-rachidien;

4° Faire toujours une ponction basse lombaire, afin d'être certain de ne jamais léser traumatiquement la moelle (fig. 21);

5° Utiliser des aiguilles fines et souples du type de l'aiguille de Tuffier.

En observant strictement ces règles, on réduira sûrement au minimum les dangers et les inconvénients de la rachianesthésie.

Dangers de la rachianesthésie. — Ils sont exceptionnels, habituellement peu graves et sous la dépendance, le plus souvent, d'une faute de technique, comme le prouve le fait qu'ils deviennent de plus en plus rares à mesure qu'on se familiarise avec la méthode.

Les accidents graves bulbaires s'expliquent soit par une atteinte directe du bulbe, par une diffusion bulbaire du liquide anesthésique, soit beaucoup plus souvent par anémie bulbaire dépendant elle-même d'un déséquilibre vaso-moteur et d'une forte hypotension circulatoire générale, provoquée à distance par la substance anesthésique.

La syncope respiratoire — l'apnée — que l'on peut observer alors doit être traitée par la respiration artificielle prolongée et, dans les cas menaçants, par une injection intrarachidienne de caféine (0,50 centigr.) (méthode de Bloch-Hertz). Quant à l'hypotension, trois moyens simples permettent de la prévenir ou de la modifier, qui sont : l'injection préalable de caféine ou d'éphédrine sous la peau (quinze minutes avant l'anesthésie), l'injection préventive de sérum (une heure avant l'opération), la pratique, non de doses maxima omnibus, mais de doses proportionnées; retenons enfin, en raison de son action hypotensive,

le rejet systématique de la rachianesthésie chez les anémiés, les shockés et, en un mot, chez les hypotendus.

Les autres accidents nerveux : la rachialgie, la paralysie du moteur oculaire externe, les troubles sphinctériens et vésicaux, ne persistent jamais quand ils sont uniquement dus à l'action transitoire du liquide injecté. Ils peuvent cependant être liés à une réaction méningée aseptique avec hypertension et lymphocytose discrète. On a même signalé de véritables méningites puriformes aseptiques après emploi de stovaïne et de scurocaïne. Ces états méningés sont de pathogénie obscure, mais, dans quelques cas, sont peut-être dus à la migration de germes des fosses nasales à travers la lame criblée (expérience de Werd), d'où le précepte de mobiliser le liquide céphalo-rachidien au minimum et d'en soustraire le moins possible. Cette possibilité de méningite aseptique est importante à connaître, car on la guérit facilement par des ponctions lombaires répétées. Elle est, il est vrai, rare, et personnellement nous ne l'avons jamais observée.

Somme toute, les accidents graves sont l'exception. Quant aux inconvénients, ils se bornent à quelques nausées ou vomissements sans gravité, survenant en cours d'anesthésie, et que l'on évite presque sûrement par une injection préalable de morphine ou de scopolamine-morphine.

Seule la céphalée est parfois tenace et ennuyeuse; très variable d'ailleurs dans sa persistance et son acuité, elle correspond le plus souvent à un état d'hypotension créé et entretenu par la filtration du liquide

céphalo-rachidien dans l'espace épidural à travers le trou de ponction.

La meilleure manière de la supprimer consiste à relever la tension du liquide céphalo-rachidien soit par une injection sous-cutanée de sérum, soit plus rapidement par une injection intraveineuse d'eau distillée.

Mais l'hypotension et ses conséquences, comme aussi certains échecs de la rachianesthésie qui relèvent de la même cause, s'évitent par l'emploi systématique d'aiguilles à ponctions aussi fines que possible.

Ces quelques inconvénients de la rachianesthésie, évitables, pour la plupart, comme nous venons de le voir, s'ils nous paraissent suffisants pour poser en principe que son emploi ne doit pas être systématique, ne peuvent pas, à notre avis, être mis en balance avec les avantages de cette précieuse méthode.

Réservée aux interventions de l'étage sous-ombilical, la rachianesthésie est souvent alors l'anesthésie idéale. Elégante et précise, par une seule piqûre elle procure en quelques minutes l'anesthésie de la moitié inférieure du corps.

Aussi peu toxique qu'une anesthésie régionale, elle réduit, comme elle, le risque des complications post-anesthésiques : rénales, hépatiques et surtout pulmonaires. Mais elle a encore d'autres titres pour conserver la faveur des chirurgiens : outre le choc, qu'elle supprime par suite du blocage de l'influx nerveux qu'elle réalise par une véritable section physiologique des nerfs, elle facilite l'acte opératoire, car elle procure, par la résolution musculaire la plus com-

plète, jointe au silence abdominal le plus absolu, le maximum de conditions favorables. Aucune anesthésie n'est aussi silencieuse, aussi régulière, aussi satisfaisante qu'une anesthésie rachidienne réussie, d'où, pour le chirurgien, une plus grande liberté d'esprit et une opération plus courte.

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS.

Dans les limites déjà précisées, on aura recours à la rachianesthésie.

1° *Dans la chirurgie d'urgence*, quand il y aura intérêt à soustraire l'organisme à l'action toxique prolongée des anesthésiques généraux : interventions longues chez des malades peu résistants, à l'exclusion des malades shockés et anémiés; laparotomies exploratrices, nécessitant plusieurs incisions, appendicites, occlusions; dans l'occlusion, son action excitatrice sur la contractilité intestinale a l'avantage de faire vider l'intestin très rapidement, mais cette évacuation, qui ne lève pas l'obstacle, ne doit jamais faire différer l'opération. Sa meilleure indication est l'iléus post-opératoire et les obstructions par brides, adhérences et cancers coliques.

2° Avec l'assentiment du malade : pour toute une catégorie d'opérations de gravité moyenne, où elle procure, à doses réduites, d'excellentes anesthésies et de grandes facilités opératoires; opérations portant : *sur le périnée*, colpopérinéorraphie; prolapsus ano-rectal; *sur l'appareil génito-urinaire* : néphrectomie, prostatectomie, hystérectomie; *sur les membres* : ostéosynthèses de cuisse et de jambe.

3° En troisième lieu, la rachianesthésie est *formellement* indiquée, *parce que supérieure à toutes les autres méthodes*, dans les grosses interventions spécialement shockantes, entraînant de larges délabrements et des manœuvres prolongées : colpo-hystérectomie pour cancer cervico-utérin, amputation abdomino-périnéale ou périnéale d'un cancer du rectum, colectomie et larges résections intestinales.

Dans tous ces cas, elle transforme non seulement les suites, mais l'acte opératoire lui-même.

La méthode est *contre-indiquée* chez les enfants, les nerveux, les pusillanimes, les syphilitiques et les tuberculeux; elle peut être dangereuse en chirurgie d'urgence chez les shockés, les anémiés (grossesse extra-utérine), les hypotendus, les malades atteints de péritonite.

TECHNIQUE :

Examen et préparation du malade. — Un examen préalable minutieux des nerveux, prétabétiques et syphilitiques est indispensable pour la juste interprétation des troubles qui pourraient être signalés par la suite; la syphilis prédisposant peut-être aux accidents méningés, est une contre-indication à la rachianesthésie.

De même, on sera prudent dans son emploi chez les tuberculeux (quelques cas de méningite tuberculeuse ont été signalés).

La rachianesthésie ayant tendance à déterminer une baisse de pression, on relèvera par des injections de sérum la tension chez les hypotendus, auxquels on

injectera en outre de la caféine quinze minutes avant l'anesthésie.

Pour les interventions abdominales longues, faire une heure avant l'anesthésie une injection sous-cutanée de :

Scopolamine	1/4 de milligramme
Morphine.....	1 centigramme

La préparation morale ne sera pas négligée (psycho-anesthésie).

Le malade sera pesé. Purgé l'avant-veille, il sera lavementé la veille au soir.

Deux heures avant l'opération (sauf dans le cas d'une intervention sur l'estomac), faire prendre une grande tasse de café au lait.

INSTRUMENTATION :

— Une seringue de 3 centimètres cubes, à piston d'amiante, à tige portant des divisions apparentes en quart de centimètre cube.

— Une aiguille courte pour aspirer la solution dans la seringue.

— Une aiguille de Tuffier, de 70 à 80 millimètres de longueur sur huit dixièmes de millimètre de diamètre.

Cette aiguille en acier ou en tantale sera pourvue d'un mandrin en maillechort.

Seringue et aiguille seront stérilisées dans l'eau pure sans addition de carbonate de soude, qui précipiterait l'anesthésique.

CHOIX DE LA SOLUTION :

La novocaïne, plus hypotensive que la stovaïne pour un pouvoir anesthésique sensiblement égal, est trois fois moins toxique. Elle aura notre préférence. Il existe des novocaïnes françaises (syncaïne, allocaïne, scurocaïne), dont l'efficacité ne le cède en rien au produit allemand « novocaïne ».

Il existe des solutions préparées à l'avance à quatre centièmes, cinq centièmes, six centièmes, huit centièmes (Riche).

La solution de scurocaïne à 5 % nous a donné toute satisfaction.

DOSE A INJECTER.

La rachianesthésie, comme toute anesthésie, doit être dosée en considération du poids du malade et de sa résistance vitale, du siège et de la durée de l'opération.

Les doses de novocaïne à injecter sont résumées dans le tableau ci-après, qui s'applique à un adulte normal de 80 kilos, sans tare organique (d'après Riche).

DOSES DE NOVOCAÏNE A INJECTER
(ADULTE NORMAL DU POIDS DE 80 KILOS)

Périnée : Interventions courtes (dilatation anale, hémorroïdes, fistules)	1 à 6 cc.
— Interventions longues (colpo-périnéorraphie, fistules génitales).....	6 à 8 cc.
Membre inférieur	6 à 8 cc.
Hernies, appendicites, voies urinaires basses.....	8 à 10 cc.
Abdomen : estomac, côlon, wertheim, rectum.....	10 à 12 cc.

PONCTION ET INJECTION RACHIDIENNES.

Faire toujours une ponction lombaire entre le troisième et le quatrième espace, si l'on cherche une anes-

thésie *basse*; dans le deuxième ou même le premier espace, si l'on veut une anesthésie haute.

La réussite de la ponction dépend :

1° De la flexion de la colonne vertébrale qui ouvre les espaces interépineux ;

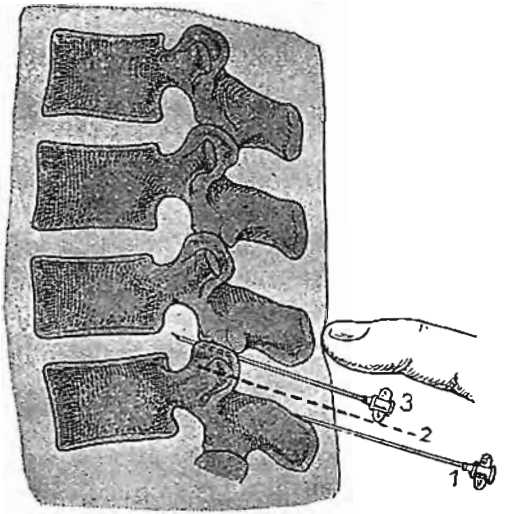


Fig. 22. — Bonne orientation de l'aiguille : médiane, parallèle mais sus-jacente au bord supérieur de l'apophyse formant le plancher de l'espace interépineux choisi (d'après Dupuy de Trenelle).

2° Du repérage précis des deux apophyses qui limitent l'espace à ponctionner.

3° De la direction de l'aiguille (fig. 22).

Placer le malade dans le décubitus latéral, ou mieux dans la position assise.

Le malade doit faire le gros dos, sans s'incliner plus d'un côté que de l'autre.

La région dorsale sera largement aseptisée à la teinture d'iode.

L'aiguille, pourvue de son mandrin, doit être enfoncée sur la ligne médiane, horizontalement, immédiatement au-dessous de la saillie de l'apophyse épineuse de la vertèbre lombaire sus-jacente à l'espace choisi, jusqu'au moment où on la sent buter contre les ligaments jaunes ; dès que la cloison fibreuse des ligaments jaunes est franchie, l'aiguille, après avoir traversé la graisse épidurale, perce la dure-mère et

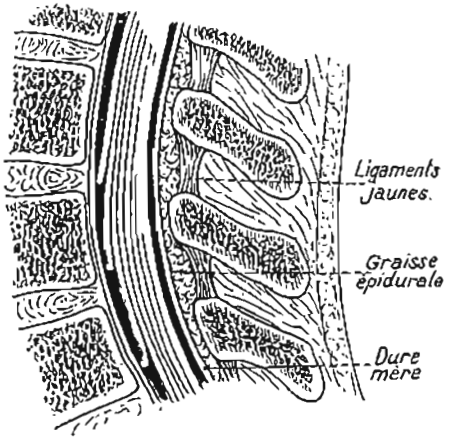


Fig. 23. — Au fond de l'espace interépineux, l'aiguille bute contre les ligaments jaunes. Ceux-ci franchis, elle doit traverser l'espace épidural graisseux avant de perforer la dure-mère.

pénètre dans le canal; et dès le retrait du mandrin, le liquide céphalo-rachidien s'écoule (fig. 23).

Pratiquement, il suffit de laisser s'écouler de 5 à 10 centimètres cubes de liquide suivant la tension constatée.

On pratique aussitôt après, l'injection, qui sera faite lentement. Eviter au cours de ces manœuvres les déplacements latéraux de l'aiguille qui risquent d'agrandir la brèche dure-mérienne (ce qui explique certains ratés) et procéder avec précision et légèreté.

L'injection doit être lente et discontinue, en procédant par une série d'aspirations et de refoulements de liquide céphalo-rachidien, réalisant un barbotage; on s'assure ainsi qu'on n'a pas perdu le contact avec l'espace sous-arachnoïdien, condition essentielle d'une bonne anesthésie.

L'injection terminée, l'aiguille est retirée assez brusquement, et le malade est mis *doucement* dans la position horizontale, la tête basse, le corps en position légèrement déclive.

L'analgésie est obtenue dans un temps qui varie de cinq minutes (périnée) à quinze minutes (abdomen).

La durée de l'anesthésie est variable et d'autant plus longue que la dose est plus forte. Avec des doses moyennes de 6 à 12 centigrammes, elle varie de trois quarts d'heure à deux heures.

L'addition d'adrénaline accroît la durée de l'anesthésie, mais augmente la toxicité de la solution (escarres sacrées).

Au delà de 15 centigrammes de novocaïne, on risque des accidents bulbaires.

ACCIDENTS.

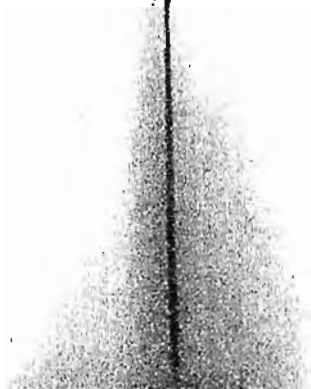
En cas d'accidents bulbaires, injecter avec force 25 centigrammes de caféine dans la cavité rachidienne.

Placer le malade en déclive, tête basse.

Prolonger la respiration artificielle, sans effort, jusqu'à ce que le toxique soit éliminé (une heure à deux heures et demie).

CHAPITRE III

EXAMEN ET MÉDICATION PRÉANESTHÉSIQUES



EXAMEN ET MÉDICATION PRÉANESTHÉSIQUES

Au terme de cet exposé des diverses méthodes d'anesthésies qui s'offrent actuellement à notre choix, la notion qui ressort est que chacune a ses risques et ses inconvénients.

Toute anesthésie s'obtient au prix d'une intoxication qui retentit plus ou moins sur tout l'organisme, et dont les effets seront d'autant plus marqués qu'il existe des tares viscérales et des susceptibilités individuelles. Celles-ci seront d'autant plus utiles à dépister qu'un traitement correcteur permettra, dans une certaine mesure, d'y remédier.

De là toute l'importance qu'il faut accorder aux investigations cliniques et fonctionnelles, susceptibles de nous renseigner sur l'état des sujets que nous aurons à opérer.

Sans doute convient-il de ne pas tomber dans l'exagération systématique et de réserver aux cas où l'âge de l'opéré et l'importance de l'intervention le justifient, ceux de ces examens qui exigent des recherches de laboratoire plus ou moins compliquées.

Il n'en reste pas moins acquis qu'un examen médical complet, une sorte de bilan de la résistance du malade, doit être le temps préliminaire indispensable de toute anesthésie.

Cet examen :

1° Fournira des indications précises sur le choix de l'anesthésique et sur son mode d'administration le plus favorable.

2° Permettra de soumettre le malade à une thérapeutique appropriée, destinée à le placer dans les meilleures conditions pour supporter la narcose.

Le bilan organique du sujet à anesthésier sera établi :

— par l'examen clinique des principaux viscères : poumons, cœur, rein, foie, appareil digestif, système nerveux ;

— par l'étude de l'équilibre acido-base et du métabolisme.

1° Appareil respiratoire.

Examiner la bouche, les dents et le nez. Supprimer les foyers d'infection. Tenir compte de l'existence d'un goitre.

Examen clinique et radiologique des poumons.

Pour empêcher les complications pulmonaires post-anesthésiques, éviter le refroidissement, conjurer les vomissements et les aspirations septiques.

Après l'intervention, combattre tout ce qui peut entraver la respiration (douleur, météorisme).

Asseoir le malade, hâter le lever.

Chez les pulmonaires, aigus ou chroniques, rejeter l'éther par inhalation ; recourir de préférence au chloroforme, au chlorure d'éthyle ou à l'anesthésie régionale.

2° Appareil circulatoire.

La mesure de l'aptitude fonctionnelle du cœur n'est habituellement pas nécessaire ; l'examen clinique est presque toujours suffisant.

D'ailleurs, les malformations, les lésions valvulaires bien compensées, l'arythmie, même la bradicardie, ne sont pas des contre-indications opératoires.

Seule l'angoisse préopératoire, observée parfois chez les nerveux, mais sans doute plus fréquente chez les malades qui se savent porteurs d'une lésion, devra faire surseoir à une intervention.

La cure de repos, la digitale administrée sous surveillance médicale, sont indiquées dans les insuffisances du myocarde.

L'étude de la tension devra toujours être faite.

L'hypertension et l'hypotension devront être corrigées.

Le chloroforme convient mieux que l'éther aux hypertendus quand ils ne sont pas des néphritiques.

Les hypotendus seront traités par des injections de sérum adrénaliné, ou d'adrénaline : principalement avant une rachianesthésie, qu'ils supportent mal.

Quant au choix de l'anesthésie chez les cardiaques, nous nous référerons aux conseils récents exposés par le docteur Vaquez.

« Certains chirurgiens, convaincus par expérience, qu'une lésion cardiaque n'est pas une contre-indication formelle à une intervention, pensent malgré tout en diminuer les risques en recourant à l'anesthésie locale.

« J'y trouve plutôt un inconvénient, comme à la rachianesthésie d'ailleurs, celui de ne pas supprimer sinon la douleur, du moins son appréhension..., celui, en un mot, de ne pas isoler le malade du monde extérieur, toutes choses à éviter chez les malades particulièrement impressionnables ou anxieux.

« Si l'on adopte l'anesthésie générale, choisir de préférence le chloroforme ou le protoxyde d'azote, l'éther étant peu recommandable chez les cardiaques en raison des congestions bronchiques qu'il peut provoquer. Chez ces malades et chez les sujets nerveux, il est avantageux de faire précéder l'anesthésie par l'emploi d'un hypnotique: scopolamine, chloral, etc. » (Vaquez.)

3° *Sang.*

L'examen du sang renseignera sur le nombre des globules rouges, le taux de l'hémoglobine.

L'étude du temps de saignement (au delà de cinq minutes), du temps de coagulation (au delà de dix minutes), de la rétractibilité du caillot (absence, fragmentation), du nombre de plaquettes (abaissé), feront craindre l'hémorragie post-opératoire chez les hémophiles, les hépatiques, les spléno-mégaliques, les intoxiqués, et devront faire rejeter le chloroforme comme anesthésique. Les anémiques, les hémophiles, les intoxiqués, seront avantageusement traités par des petites transfusions sanguines préanesthésiques. (Robert Monod, *thèse* Paris, 1917.)

4° *Foie et Rein.*

Rein :

L'examen du sang permettra d'y doser, s'il y a lieu, le sucre et l'urée.

La constatation de la glycémie et de l'azotémie sont de la première importance.

Pour les reins, la recherche de l'albumine et du sucre dans les urines est naturellement une mesure indispensable, mais le choix de l'anesthésique se basera surtout sur l'azotémie, la constante, l'épreuve de la phénolsulfophtaléine. On sursoiera à l'opération, et un régime hypoazoté et approprié sera institué chaque fois que la quantité d'urée dépassera *50* centigrammes dans le sang.

Le protoxyde d'azote ou l'anesthésie régionale sont les deux méthodes les plus indiquées quand le rein est déficient.

Foie.

Nous avons vu l'action qu'exerce sur lui la narcose. Les procédés d'exploration sont pour le foie encore incertains.

Quand le foie est lésé, il convient de rejeter l'anesthésie au chloroforme ; l'éther lui-même n'est pas exempt de toute action toxique (Chevrier) ; le protoxyde d'azote peut également entraîner une légère atteinte du foie. L'anesthésie la plus inoffensive pour le foie est l'anesthésie locale.

On aura toujours soin, chez les hépatiques, de ren-

forcer la fonction coagulante, d'améliorer la glycogénèse (régime sucré).

En cas de diabète, le traitement par l'insuline sera institué.

L'alimentation préopératoire préparera le foie et les reins à mieux supporter les poisons provenant de l'anesthésie.

La préoccupation de l'évacuation intestinale ne doit venir, comme nous l'avons vu, qu'en seconde ligne; un ou deux lavements suffiront à laver le gros intestin.

Il est plus important avant l'opération de prévoir le retour post-opératoire du fonctionnement intestinal, en faisant absorber des légumes riches en déchets et des hydrates de carbone.

L'usage de la morphine, préopératoire, mais surtout post-opératoire, sera modéré. Chevrier, en observant la cholémie, avait constaté l'atteinte du foie par la morphine.

5° *Système nerveux.*

Nous avons vu, en étudiant l'appareil cardiovasculaire, l'importance qu'il convient d'accorder chez certains sujets émotifs, à l'anxiété préopératoire.

Chez les nerveux, les pusillanimes, une excitation vago-tonique excessive peut aboutir à l'inhibition cardiaque et à la syncope. Certaines syncopes initiales de l'anesthésie sont probablement imputables à une circonstance semblable.

Les conditions psychiques sont donc très importantes à considérer : il est toujours dangereux d'anesthésier les gens qui ont peur.

Les sujets émotifs qui doivent subir une intervention importante seront soumis à une cure de repos autant moral que physique. En plus de cette préparation psychique, les nerveux bénéficieront particulièrement des injections modératrices (2/3 de milligramme de scopolamine) avant la narcose. Les dangers du choc psychique feront rejeter chez eux les anesthésies locales alors que les anesthésies par voie rectale seront particulièrement indiquées.

Système nerveux végétatif.

Les recherches de Garrelon et Pascalis ont récemment attiré l'attention sur l'importance que l'état de vagotonie du sujet pouvait avoir sur la qualité d'une anesthésie. Cet état de vagotonie peut être recherché par le réflexe oculo-cardiaque.

La compression des globes oculaires détermine-t-elle un ralentissement du pouls ? Il s'agit d'un réceptif : la narcose sera excellente.

Le ralentissement du pouls est-il très grand ? il s'agit d'un grand réceptif, d'un hyperexcitable, candidat aux accidents d'inhibition et aux syncopes.

Ici un correctif peut être apporté par une injection d'atropine qui transformera l'hyperréceptif en petit résistant.

Au contraire, lorsque la compression ne détermine aucun changement et à plus forte raison déclenche une accélération du pouls, on est en présence d'un grand résistant pour lequel l'anesthésie sera difficile.

Le remède consiste ici à injecter sous la peau un demi-milligramme de salicylate d'ésérine, qui trans-

formera le grand résistant en réceptif, et procurera en deux minutes un silence abdominal aussi complet qu'avec une rachianesthésie réussie, et qui contraste avec l'état d'excitation du sujet, qui continue à causer et à divaguer. La dose utilisée d'anesthésie serait également diminuée d'environ 40 %.

6° *Etude du métabolisme et de la réserve alcaline.*

Des travaux récents de Fériz (Amsterdam), de Bonomo (Bari), ont attiré l'attention sur la valeur de ces recherches avant les interventions.

Après tout acte opératoire, il existe normalement un léger degré d'acidose compensée qui disparaît après vingt-quatre à quarante-huit heures, et qui est causée par la formation anormale ou l'absence de destruction des corps acides, lesquels accaparent la réserve alcaline disponible.

Cette acidose varie d'intensité, suivant le mode d'anesthésie employé.

Il y a donc un facteur général constant auquel s'ajoute l'effet de l'anesthésique.

Cet état d'acidose de la narcose est plus marqué et plus prolongé avec la chloro-narcose qu'avec l'éthéro-narcose (Jeanbrau, Cristol et Bonnet), mais elle n'est cependant pas négligeable avec l'éther, où elle est suivie d'une légère augmentation de la réserve alcaline.

La rachianesthésie s'accompagne également d'une diminution constante de la réserve alcaline, mais

elle est légère et passagère, et au bout de vingt-quatre heures, on constate le retour à la normale. L'anesthésie locale à la novocaïne ne modifie pas ou ne modifie que d'une façon insignifiante l'équilibre acide base. C'est donc la méthode de choix chez les malades présentant de l'acidose préopératoire.

La détermination de la réserve alcaline mérite donc de prendre place parmi les procédés cliniques d'examen de la résistance des opérés, et est susceptible de donner des indications sur le choix de l'anesthésique.

Le but des soins pré et post-opératoire sera de stabiliser le métabolisme du sujet, en particulier le métabolisme minéral, et de veiller à ce que la réserve alcaline soit suffisante.

On préviendra l'acidose par l'administration d'alcalins et d'insuline.

Fériz insiste sur l'importance qu'il y a à associer l'ergostérine irradiée à la médication calcique. Celle-ci sera représentée par le lactate double de calcium et de sodium; ce dernier étant oxydé dans l'organisme pour donner du carbonate de soude, réalisera une thérapeutique alcaline efficace pour lutter contre l'acidose.

Contre l'alcalose, l'absorption de chlorures ou d'acide chlorhydrique est indiquée.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ces examens ne sont pas compliqués, et le temps qu'on y consacrera ne sera pas du temps perdu, car ils ont, nous venons de le voir, des applications pratiques de première importance.

CHAPITRE IV

SYNCOPES ANESTHÉSIQUES

SYNCOPES ANESTHÉSIQUES

Toute anesthésie y expose, même comme nous l'avons vu, les anesthésies localisées, et diverses thérapeutiques doivent être immédiatement mises en jeu dès qu'elles se produisent.

A titre préventif, nous avons insisté sur l'intérêt de calmer avant l'anesthésie l'excitation nerveuse de certains sujets par des opiacés et des hypnotiques. L'usage à titre prophylactique de l'injection préanesthésique d'atropine, ou mieux de scopo-morphine, est à ce point de vue à recommander.

THÉRAPEUTIQUE RESPIRATOIRE

En présence d'une paralysie respiratoire :

La respiration artificielle, avec ou sans tractions rythmées de la langue, sera presque toujours efficace.

Certains malades, gravement intoxiqués, ont pu être sauvés grâce à la prolongation de la respiration artificielle, principalement dans des syncopes survenues au cours de l'anesthésie locale (après une et deux heures).

Des travaux récents ont montré l'utilité, dans les syncopes respiratoires, de l'inhalation d'acide carbonique, dont l'accumulation dans le sang constitue une puissante excitation pour le centre bulbaire.

Un appareil permettant l'inhalation d'un mélange de 95 % d'oxygène et de 5 % d'acide carbonique devrait faire partie de l'installation de toute salle d'opération.

On a aussi recommandé la faradisation des phréniques pour stimuler la respiration.

Enfin l'injection d'agents médicamenteux à action stimulante, puissante sur le centre respiratoire, comme la lobéline, peut être parfois salvatrice.

THÉRAPEUTIQUE CIRCULATOIRE

La syncope blanche cardiaque résulte d'un arrêt du cœur en diastole. Elle s'observe surtout au cours de l'anesthésie chloroformique ou rachidienne ou encore de l'anesthésie locale à la cocaïne ; elle est rare avec l'éther et tout à fait exceptionnelle avec le chlorure d'éthyle.

En présence d'une syncope cardiaque :

1° Faire une injection de toni-cardiaques : caféine, ouabaïne et huile camphrée ;

2° Appliquer une compresse d'eau bouillante sur la région précardiaque.

Contre l'accident grave : il faut recourir sans plus tarder aux injections d'adrénaline, qui ont été successivement tentées d'abord dans les veines, puis dans les artères, enfin dans le cœur lui-même (méthode de Zuntz).

Voici la technique conseillée par Toupet :

Aiguille fine, de cinq à sept centimètres, montée sur une seringue en verre contenant *un ou deux centimètres cubes d'adrénaline au millième.*

Piquer perpendiculairement, dans le quatrième espace intercostal gauche, au ras du bord gauche du sternum, sur le bord supérieur du cinquième cartilage.

Après avoir enfoncé perpendiculairement l'aiguille à environ trois centimètres de profondeur, incliner la pointe un peu en dedans et légèrement vers l'ombilic, jusqu'au moment où l'on sent une résistance qui est le cœur.

Pénétrer alors plus profondément de quatre à cinq millimètres, jusqu'à ce que le sang fasse irruption par l'aiguille dans la seringue. Injecter lentement à ce moment le contenu de la seringue. Si l'on n'atteint pas la cavité cardiaque, injecter l'adrénaline dans le muscle cardiaque.

La méthode de Zuntz a connu, lorsqu'elle a été importée en France, un succès qu'explique la pénurie des moyens de secours habituels.

Or, Garrelon a démontré à quels dangers exposait son emploi systématique.

Utile dans la syncope due à l'éther, qui est très rare, dans celle de la rachianesthésie pour laquelle la caféine est plus indiquée, voire dans la syncope chloroformique primitive, l'injection intracardiaque d'adrénaline tue à coup sûr dans la syncope chloroformique *secondaire* toxique.

Elle réalise dans ce cas une syncope adrénalino-chloroformique due au renforcement brutal par l'adrénaline du pouvoir toxique du chloroforme, et son effet vient alors s'ajouter à celui de la syncope chloroformique.

Loin de ranimer le cœur, l'adrénaline l'intoxique davantage.

Garrelon conclut de ses recherches qu'il faut, dans ces cas, remplacer l'adrénaline nocive par une injection intracardiaque d'atropine qui, en paralysant le système inhibiteur du cœur, excité par le chloroforme, aura dans la syncope chloroformique secondaire une action curatrice indéniable,

Un demi-milligramme d'atropine est la dose efficace et inoffensive. Quant au massage du cœur, il ne sera tenté qu'en désespoir de cause. Un travail récent (Theil) tend à montrer que son action est limitée à une stimulation du muscle cardiaque, et qu'il est incapable de chasser le sang dans les capillaires comme on l'a prétendu.

Le résultat de ces médications héroïques est souvent infidèle et nous restons à peu près désarmés pour combattre la syncope cardiaque. L'on peut heureusement ajouter qu'elle est devenue de plus en plus rare; l'accident mortel, au cours de l'anesthésie, est actuellement exceptionnel, surtout depuis l'abandon du chloroforme, et parce que nous sommes mieux équipés pour l'éviter, grâce à d'excellents appareils dosimétriques et depuis l'usage, qui tend à se répandre et qui, répétons-le, marque un réel progrès, des anesthésies mixtes ou combinées.

Erreur d'indication ou de technique anesthésique, préparation insuffisante, telle est, en définitive, il ne faut pas l'ignorer, la cause la plus fréquente de la syncope grave, qu'il est beaucoup plus facile d'éviter que de combattre.

INDICATIONS

Au terme de cet exposé, sans vouloir leur imposer des cadres trop rigides, mal faits pour s'adapter à toutes les variantes de la pratique, nous avons groupé par catégories les indications les plus généralement admises des principales anesthésies.

1° *Opérations courtes chez les sujets jeunes* (type appendicite, hernie)	Anesthésie générale à l'éther avec l'appareil d'Ombrédanne.
2° *Opérations de gravité moyenne chez des adultes.*	
a) *chirurgie gastrique et hépatique*	Anesthésie générale à l'éther (Gosset).
b) *gynécologie courante.* (hystérectomie courte pour fibromes ou salpingites-pexies)	Anesthésie générale, de préférence avec des mélanges (type Schleich) ; les mélanges où la proportion de chlorure d'éthyle est augmentée sont les meilleurs (mélanges de Pelot, de Dupuy de Frenelle.
3° *Interventions majeures de longue durée.*	
a) *De l'étage sus-ombilical :* gastrectomie, foie difficile, calcul du cholédoque	On peut choisir entre : Anesthésie régionale. Rachianesthésie haute (douzième dorsale). Anesthésie générale au protoxyde d'azote.
b) *Etage sous-ombilical.*	La rachianesthésie est formellement indiquée pour *les grosses interventions pelviennes :* type Wertheim, amputation du rectum, les ostéosynthèses du membre inférieur. Pour les résections intestinales (type colectomie), on peut choisir entre rachianesthésie et anesthésie régionale.
4° *Chez les malades affaiblis,* infectés, handicapés par des tares organiques (infection hépatique, néphrite, pyonéphrite), on peut choisir entre.	Une anesthésie générale au protoxyde d'azote (combiné avec éther et chloroforme pendant le temps pariétal). L'anesthésie régionale. Peut-être l'anesthésie au numal (technique Fredet).
5° *Chez les malades très tarés* (tuberculeux, cachectiques [gastrostomies], rénaux)	L'anesthésie régionale est formellement et seule indiquée.

CHIRURGIE SPÉCIALISÉE

Petite chirurgie courante	Anesthésie locale à la novocaïne, Chlorure d'éthyle (masque de Camus), Protoxyde d'azote.
Chirurgie de la face et du cou	Anesthésie générale au chloroforme (avec la pipe de Delbet), Anesthésie régionale à la novocaïne, Ethérisation intrarectale ou avertine.
Chirurgie cérébrale et médullaire	Anesthésie régionale, Ethérisation intrarectale.
Chirurgie pulmonaire	Chlorure d'éthyle (à la compresse ou avec l'appareil dosimétrique), Anesthésie régionale à la novocaïne, dans certains cas, éthérisation intrarectale.
Chirurgie urinaire	Opération sur le rein : anesthésie générale au protoxyde d'azote. Opération sur la vessie, anesthésie épidurale. Opérations sur le périnée ; prostatectomie : rachianesthésie ou anesthésie régionale.
Ophtalmologie	Cocaïne par instillations.

La conclusion qui se dégage de cette rapide étude est que nul praticien ne doit se désintéresser, à l'heure actuelle, de la *question de l'anesthésie*. Elle intervient pour une trop grande part dans les risques opératoires pour ne pas mériter — à la leçon des faits — une place considérable parmi nos préoccupations professionnelles.

Elle s'est cependant beaucoup perfectionnée, et grâce à des appareils excellents, à une meilleure préparation des opérés, à l'action combinée des narcotiques, nous sommes arrivés à en réduire considérablement les dangers.

Nous les réduirions encore et arriverions à mettre notre opéré plus sûrement à l'abri de la complication qui peut inopinément surprendre notre vigilance, si, sacrifiant nos préférences et nos habitudes, nous consentions à toujours recourir, pour un cas donné, au mode d'anesthésie qui est démontré le moins dangereux, et à toujours proportionner les risques anesthésiques aux risques opératoires.

L'âge du malade, ses tares organiques, la nature et le siège de l'intervention, sa durée, conditionnée souvent par l'entraînement technique de l'opérateur, dans certains cas même, les préférences du malade sont autant de facteurs qui peuvent déterminer le choix de l'anesthésie.

La possibilité de recourir à des méthodes d'anesthésie aussi variées implique, pour le chirurgien, la collaboration d'un anesthésiste de carrière, rompu à

toutes les méthodes, voire d'un consultant d'anesthésie auquel incomberait, pour un cas difficile, la responsabilité de choisir l'anesthésie la mieux appropriée.

C'est l'intérêt des opérés, c'est celui du chirurgien de voir cette catégorie de spécialistes se développer et s'organiser en France, comme elle s'est développée à l'étranger, en Amérique notamment, où elle possède ses périodiques, ses revues et ses sociétés, organisation bien en rapport avec l'importance qu'il convient d'accorder à cette question de l'anesthésie toujours à l'étude, qui reste, malgré tous ses progrès, un des points faibles de la chirurgie.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS 5
Variété des anesthésies 8

Chapitre Premier

ANESTHÉSIES GÉNÉRALES

I. — GÉNÉRALITÉS, MODE D'ACTION 11

II. — MODE D'ADMINISTRATION 22

A. ANESTHÉSIES PAR INHALATION :

1. *Principes généraux* 22
Précautions élémentaires 22
Matériel anesthésique 23

2. *Principes spéciaux à chaque anesthésie* 27

I. Chloroformisation 27

II. Ethérisation 37

III. Variantes pour les opérations portant sur la tête et le cou 41

IV. Kélénisation 45
Mode d'administration 46
Appareils 50

V. Anesthésie au protoxyde d'azote 57
Ethylène 66

B. ANESTHÉSIES COMBINÉES.

1° Anesthésies successives 67
2° Mélanges anesthésiques 68
3° Anesthésies mixtes 71

III. ANESTHÉSIES PAR VOIE VEINEUSE OU PAR VOIE RECTALE 74
1. *Anesthésie par voie veineuse* 75
Anesthésie au numal 76
Anesthésie à l'amytol, au pernocton et à l'hésonal 76
Anesthésie par injection intra-veineuse d'alcool éthylique 79
2. *Anesthésies par voie rectale* 81
Éthérisation par voie rectale 82
Anesthésie à l'avertine 89

Chapitre II

ANESTHÉSIES LOCALISÉES

I. — GÉNÉRALITÉS 95
II. — ANESTHÉSIE LOCALE 99
III. — ANESTHÉSIE RÉGIONALE 103
IV. — ANESTHÉSIE SACRÉE ET ÉPIDURALE 111
V. — ANESTHÉSIE RACHIDIENNE 114

Chapitre III

EXAMEN ET MÉDICATION PRÉANESTHÉSIQUES 128

Chapitre IV

SYNCOPES ANESTHÉSIQUES 140
INDICATIONS 147
Tableau des indications 148
CONCLUSION 150

NIORT. — IMP. TH. MARTIN