

comme nous l'avons vu quelquefois, jusqu'au soixante-huitième degré de l'échelle centigrade, il faudra ou rejeter ce chloroforme, comme impropre à produire l'anesthésie, ou le soumettre à une série de rectifications jusqu'à ce qu'on soit arrivé à obtenir un produit exempt de ces corps étrangers, qu'il est impossible de séparer sans détruire le chloroforme lui-même. »

Par l'ensemble de ces propriétés, le chloroforme se rapproche des éthers ; par sa composition il est représenté par de l'acide formique, dans lequel l'oxygène est remplacé par du chlore, équivalent pour équivalent ; c'est ce qui lui a valu le nom de *chloroforme* que lui a donné M. Dumas, qui a fixé exactement sa composition. Sa formule est C^2HCl^3 .

Caractères de pureté du chloroforme. (Hardy.) — Si l'on jette dans le chloroforme un petit fragment de sodium et qu'il reste inattaqué, le chloroforme est pur.

Lorsque cet agent anesthésique contient de l'alcool, ou d'autres substances susceptibles de l'altérer, il se produit un dégagement de gaz. Dans le plus grand nombre des cas, ces gaz sont composés d'hydrogène, de gaz des marais et d'oxyde de carbone ; ils sont uniquement formés d'hydrogène et d'oxyde de carbone, si la substance étrangère est de l'esprit de bois. Cette réaction a lieu à froid et est presque instantanée.

M. Staedeler a observé que le chloroforme qui commence à s'altérer ne donne plus avec le rouge de la bile (*bilirubine*) une dissolution de couleur jaune ou orangée, mais bien de couleur verte. Il suffit pour cet essai de 1 milligramme de rouge de la bile. Aussi ce réactif est-il très-avantageux, puisqu'il indique l'altération du chloroforme, alors que l'odeur du gaz *phosgène* (ac. chloroxy-carbonique) n'est pas encore bien prononcée. Le rouge de la bile est le meilleur réactif pour l'essai du chloroforme destiné à l'usage médical. Pour préparer rapidement une petite quantité de ce rouge de bile d'après le procédé de Dragendorff, on prend de la bile fraîche étendue d'eau et de quelques gouttes d'acide chlorhydrique. On agite avec du sulfure de carbone pur pour enlever le soufre ; après avoir séparé la couche de sulfure de carbone, on évapore les liqueurs à siccité ; le résidu est lavé à l'alcool et à l'éther ; la poudre cristalline rouge, qui reste insoluble après ces lavages, peut être employée directement comme réactif.

Pour reconnaître la présence de l'alcool dans le chloroforme, M. Braun recommande la même méthode que M. Puscher pour reconnaître l'alcool dans les essences. On met dans un tube 2 à 3 centimètres cubes du chloroforme à essayer, on y laisse tomber un petit cristal de fuchsine de 2 millimètres, et l'on agite. Le petit cristal nage à la surface ; quand le chloroforme est falsifié par de l'alcool, les angles du cristal de la fuchsine paraissent d'un beau bleu à la lumière, mais quand le chloroforme est chimiquement pur, il prend seulement la couleur rose d'une solution étendue de chlorure de manganèse.

Niklès, en répétant ces expériences, n'a pu obtenir le caractère de coloration bleue des angles du cristal de fuchsine ; mais il a observé que, dans le cas où le chloroforme est mêlé d'alcool, il se colorait d'un rouge d'autant plus foncé qu'il en contient davantage, à cause de la solubilité de la fuchsine dans ce dissolvant. On peut ainsi apprécier 1 pour 100 d'alcool dans le chloroforme ; le même procédé est applicable pour reconnaître la présence de l'alcool dans l'éther.

Le chloroforme, si remarquable par la suavité de son odeur et par sa saveur sucrée, possède des propriétés antispasmodiques très-prononcées, et je ne doute pas que sous ce rapport il n'occupe un rang distingué à côté de l'éther sulfurique ; il a été employé, sous ce point de vue, d'abord par M. Natalis Guillot. Nous reviendrons sur cette application.

PROPRIÉTÉS ANESTHÉSIIQUES DU CHLOROFORME. — Comme agent anesthésique introduit par inhalation, il possède à un haut degré tous les avantages de l'éther sulfurique, mais il est plus énergique, et l'on ne saurait nier qu'il a dans certaines conditions l'inconvénient de sa puissance.

Il faut beaucoup moins de chloroforme que d'éther pour déterminer l'insensibilité : 100 à 200 gouttes suffisent pour l'ordinaire, et chez quelques malades beaucoup moins.

Son action est beaucoup plus rapide et plus complète, et généralement plus persistante. Dix à vingt aspirations suffisent et quelquefois moins. Il y a ainsi économie de temps pour le chirurgien, et cette période d'excitation, qui appartient à tous les agents anesthésiques étant réduite de durée, ou véritablement abolie, le malade n'a pas autant de tendance à l'exhilaration et à la loquacité.

La plupart de ceux qui connaissent par une expérience antérieure les sensations produites par l'inhalation de l'éther, et qui ont ensuite respiré le chloroforme, ont fermement déclaré que l'inhalation et les effets du chloroforme sont beaucoup plus agréables que ceux de l'éther.

Il n'est besoin d'aucun appareil pour son administration. Un peu de liquide versé à l'intérieur d'une éponge taillée en creux, ou sur un mouchoir de poche, sur un morceau de linge ou de papier, et appliqué par-dessus la bouche et les narines, de manière à être largement respiré, suffit généralement en une ou deux minutes pour produire l'effet désiré.

ACTION PHYSIOLOGIQUE. — DANGERS DES ANESTHÉSIIQUES ET MOYENS POUR CONJURER CES DANGERS. — J'ai déjà, dans ce qui précède, fait connaître les principales propriétés physiologiques des anesthésiques, mais la question des morts subites déterminées par la chloroformisation a si vivement et à si juste titre préoccupé, que je dois présenter ici un résumé des principales discussions qui ont vivement ému le monde chirurgical. En suivant la marche que

j'ai adoptée, je m'exposerai à des redites, mais je conserverai ainsi l'esprit des documents qui ont de l'importance dans la pratique.

Si les inhalations sont trop longtemps prolongées, elles peuvent ralentir les muscles de la vie organique, troubler l'accomplissement des fonctions respiratoires, exercer une action stupéfiante sur le cœur, ainsi que l'ont prouvé les expériences de M. Gosselin et de M. Regnaud, et produire la mort soit par syncope, c'est-à-dire par l'affaiblissement et la suspension des contractions du cœur, soit par asphyxie. Mais cette dernière terminaison est rare, lorsque les vapeurs anesthésiques introduites dans les voies respiratoires sont mêlées d'une quantité suffisante d'air respirable.

M. Coze, examinant la nature de l'anesthésie générale produite par l'inspiration des vapeurs de chloroforme, a démontré que c'est principalement par le poumon et non par les veines des surfaces nasales et buccales que se fait l'absorption du chloroforme. Le sang imprégné de chloroforme va anesthésier tout le corps. On peut préserver un membre de l'anesthésie en comprimant l'artère principale qui s'y rend. L'insensibilité se prononce dès que l'on enlève l'obstacle opposé à la circulation. Mais le sang chloroformé semble se porter en plus forte proportion vers le cerveau. La cause de cette inégale répartition réside dans la nature du mouvement de l'ondée sanguine partant du ventricule gauche à chacune de ses contractions.

Les causes de la mort par les inspirations du chloroforme sont ou bien dans quelques cas la pénétration d'une petite quantité de chloroforme liquide dans les poumons, et par suite l'hépatisation, ou l'accumulation de la sérosité sanguinolente. Dans le plus grand nombre de cas, c'est la paralysie du cœur et des gros vaisseaux, et l'engorgement du cœur droit et gauche.

Suivant M. Bouisson, les anesthésiques agissent : 1° par sidération anesthésique, ce qui explique les morts subites, mais dont la production est heureusement très-rare ; 2° par asphyxie, genre d'accident bien moins fréquent aussi qu'on ne l'a pensé, et dont il est possible d'ailleurs de réprimer les effets par ce que nous nommons le dosage physiologique ; 3° par syncope, cause de beaucoup la plus fréquente et qu'on retrouve dans la plupart des cas de mort qui ont été publiés.

Il est facile de comprendre, du reste, toute la gravité que présente la syncope chez un individu privé de sensibilité, et qui, par là même, échappe à l'action des moyens par lesquels on pourrait le faire revenir. Aussi, en présence de la disposition toute particulière à la syncope des individus opérés dans la position assise, M. Bouisson s'est imposé la loi de ne jamais soumettre à l'action des anesthésiques les malades qu'il a à opérer dans cette position, et ce précepte, qu'il a le premier formulé, est aujourd'hui adopté par les chirurgiens prudents. Mais là ne se bornent pas toutes les précautions auxquelles M. Bouisson doit, sans doute, de ne pas avoir éprouvé le moindre accident dans les cas si nombreux où il a procuré à ses opérés le

bénéfice de l'anesthésie. Non-seulement il importe de prendre dans l'administration des anesthésiques toutes les précautions que commande la connaissance de l'action de ces agents, mais il est surtout indispensable d'établir préalablement l'indication de leur emploi et de ne pas les prodiguer à tout propos ; il n'est pas moins utile de choisir entre l'éther et le chloroforme, suivant la nature des cas qui se présentent, et de renoncer au dernier de ces agents chez les malades qui sont affaiblis considérablement, soit par des hémorrhagies, soit par de longues maladies et par des douleurs prolongées qui ont amené un épuisement nerveux extrême. Le chloroforme, qui, par son action prompte, vive, énergique, rend le plus souvent des services marqués, peut dans ce cas devenir fatal par ces qualités mêmes ; car, dans la succession des phénomènes, leur évolution trop rapide empêche d'arrêter les effets funestes qu'ils peuvent présenter. L'emploi de l'éther, au contraire, présente le grand avantage de suivre une marche plus lente et de permettre ainsi de suspendre son administration et de conjurer les accidents avant qu'ils aient pris une intensité irrémédiable. Aussi, employant le chloroforme dans la grande majorité des cas, M. Bouisson n'en réserve pas moins l'éther pour les exceptions, lorsque l'abattement d'un sujet, l'épuisement des forces peuvent lui faire craindre un accident de la nature de ceux dont nous venons de parler. M. Robert emploie dans ces cas un mélange d'éther et de chloroforme.

EFFETS DU CHLOROFORME. — Voici les conclusions du rapporteur de l'Académie dans la grande question du chloroforme.

1° Le chloroforme possède une action toxique propre que la médecine a tournée à son profit, en l'arrêtant à la période d'insensibilité ; mais qui, trop longtemps prolongée, peut amener directement la mort, et surtout donné à une dose trop considérable.

2° Le chloroforme est un agent des plus énergiques, qu'on peut rapprocher de la classe des poisons et qui ne doit être manié que par des mains expérimentées.

3° Le chloroforme est sujet à irriter, par son odeur et son contact, les voies aériennes, ce qui exige plus de réserve dans son emploi, lorsqu'il existe quelque affection du cœur ou des poumons.

4° Certains modes d'administration apportent un danger de plus, étranger à l'action du chloroforme lui-même. Ainsi, on court des risques d'asphyxie, soit quand les vapeurs anesthésiques ne sont pas suffisamment mêlées d'air atmosphérique, soit quand la respiration ne s'exécute pas librement.

5° On se met à l'abri de tous ces dangers en observant exactement les précautions suivantes : premièrement, s'abstenir ou s'arrêter dans tous les cas de contre-indication bien avérée, et vérifier, avant tout, l'état des organes de la circulation et de la respiration ; secondement, prendre soin, durant l'inhalation, que l'air se mêle suffisamment aux vapeurs du chloroforme et que la respiration s'exécute avec une

entière liberté ; troisièmement, suspendre l'inhalation aussitôt l'insensibilité obtenue, sauf à y revenir quand la sensibilité se réveille avant la fin de l'opération.

Contre-indications du chloroforme. — Voici quelques remarques sur l'emploi du chloroforme, empruntées à M. Denonvilliers : l'âge, ni le sexe ne sont des contre-indications : le chloroforme peut être administré, chez la femme comme chez l'homme, depuis les premiers jours de l'existence jusqu'à la plus extrême vieillesse.

« L'hystérie et l'épilepsie ne sont pas non plus des empêchements absolus. Les maladies du cerveau, du cœur et des poumons ne sont des contre-indications qu'autant qu'elles sont très-prononcées (1).

» La faiblesse qui suit les grandes pertes de sang, la prostration qui accompagne les étranglements herniaires datant de plusieurs jours, la commotion et la stupeur causées par les grandes blessures, les écrasements, les chutes d'un lieu élevé, les plaies d'armes à feu compliquées, etc., sont des contre-indications, parce qu'elles favorisent la syncope. Il en est de même de ces craintes exagérées et de cette excessive pusillanimité qui sont naturelles à certaines personnes.

» La chloroformisation est aussi contre-indiquée pour toutes les opérations pendant lesquelles le sang peut tomber en abondance dans les voies aériennes.

» Les propositions qui précèdent sont générales et non absolues, car il faut laisser une certaine latitude au chirurgien dans l'appréciation des circonstances spéciales et impossibles à prévoir qui viennent modifier chaque cas particulier. »

L'utilité de la chloroformisation se mesure non pas seulement sur la gravité des opérations, mais aussi sur leur durée, leur délicatesse, l'immobilité qu'elles nécessitent et les douleurs qu'elles occasionnent. C'est, du reste, aux malades ou aux familles à se décider, après que le chirurgien les a avertis des avantages et des inconvénients de la chloroformisation.

« Ne faut-il pas, dit M. Gosselin, attendre, plus longtemps qu'on le croit d'ordinaire, après les luxations traumatiques pour tenter l'emploi des anesthésiques ? C'est ce à quoi la statistique peut répondre. Sur un relevé de soixante-dix cas de mort dus au chloroforme, on trouve quatre cas appartenant à des luxations traumatiques et huit à des traumatismes étendus, tels que des fractures multiples. Ce n'est donc qu'avec la plus grande réserve qu'il faut manier le chloroforme chez les gens atteints de lésions traumatiques. »

D'après Nélaton, on ne doit pas avoir recours à l'emploi du chloroforme en état d'ivresse. M. Nélaton a basé ce précepte sur des cas de mort observés dans ces circonstances. M. Nélaton a fait des

(1) Et l'on admet généralement qu'une maladie du cœur, des gros vaisseaux ou de l'appareil respiratoire qui prédisposent à la syncope ou à la mort subite, sont des contre-indications à l'emploi des anesthésiques.

expériences sur les animaux, et les expériences lui ont appris que, bien loin de s'exclure, les effets des alcooliques et du chloroforme se surajoutent : chez les animaux ivres, l'anesthésie est arrivée après trois minutes au maximum, trente secondes au minimum, au lieu de neuf minutes qu'il avait fallu chez un autre animal de même espèce, mais non alcoolisé.

L'emploi du chloroforme est contre-indiqué dans le *delirium tremens* ; il en est de même dans la grossesse, il peut alors déterminer l'avortement.

MOYENS ET PRÉCAUTIONS EMPLOYÉS POUR LA CHLOROFORMISATION. — Les vomissements sont une des complications à redouter de la chloroformisation, parce qu'ils peuvent contribuer à déterminer l'asphyxie ; pour l'éviter, on prescrit généralement de n'employer les anesthésiques qu'à jeun.

Voici une autre indication. Selon le docteur Fischer, en prenant le soin de faire ingérer un verre de vin, vingt minutes avant l'inhalation anesthésique, on met les patients à l'abri de cet accident. Cette pratique a encore, selon lui, l'avantage de prévenir la production des syncopes, danger bien plus considérable.

L'appareil destiné à l'administration de l'agent anesthésique doit être disposé de manière à livrer à l'air, tant inspiré qu'expiré, un passage large et facile ; à permettre à la respiration de se faire en même temps par la bouche et par le nez ; enfin, à pouvoir être immédiatement enlevé, afin que le malade soit, au besoin, soustrait aux vapeurs chloroformiques, et respire librement l'air atmosphérique. Ainsi se trouvent proscrits les appareils appliqués sur la bouche ou sur les narines seules, et ceux qui enveloppent la tête tout entière du malade.

Les éponges taillées en cône creux et les simples compresses sur lesquelles on verse le liquide, et que l'on tient à quelque distance de l'entrée des voies respiratoires, conviennent (1).

Le malade qu'on se dispose à chloroformiser doit, autant que possible, être placé dans la position horizontale.

(1) Je vais indiquer dans une note les précautions diverses qui ont été indiquées pour prévenir les dangers qui suivent les indications du chloroforme.

Modes d'administration et périodes d'action du chloroforme (Moreau-Nicolas). — « Admettons, dit l'auteur, que le chloroforme soit pur et qu'il n'existe aucune contre-indication de la part du malade ; je donne à une compresse double la forme d'un entonnoir au sommet duquel je fixe une petite éponge de 5 centimètres cubes environ.

» Il faut avoir la précaution que cette espèce d'entonnoir soit suffisamment tronqué à son sommet pour prendre le mélange de l'air atmosphérique avec les vapeurs chloroformiques.

» Le malade est couché sur le dos, la tête élevée au moyen de deux ou trois oreillers. On défait tout cordon qui serre le cou, la poitrine, la taille, les cordons de bonnet, les boutons de chemises, etc., afin que le malade ne soit absolument gêné par rien pendant qu'il est soumis à l'inhalation. Lorsque le