

que, se produisant, comme cela arrive surtout dans notre pays, à des époques où le temps varie d'un instant à l'autre, et alors que ces variations atmosphériques sont très grandes. Le froid et l'humidité favorisent son apparition, ainsi que la faiblesse constitutionnelle des patients.

Comme traitement, on doit surtout s'efforcer de fortifier le malade, et les toniques, surtout le fer, donnent de meilleurs résultats que le traitement débilitant.

CELLULITIS.

La *cellulitis* envahissante, ou inflammation du tissu cellulaire, l'inflammation des veines et des lymphatiques si souvent observée dans les hôpitaux, de préférence chez les malades affaiblis ou alcooliques, sont très voisines de l'érysipèle.

La thérapeutique chirurgicale rend peu de services à la plupart de ces malades, et la mort résulte d'un affaiblissement graduel, après les rémissions trompeuses d'une fièvre hectique

plus ou moins prolongée. Il est bien certain que l'épuisement qu'amènent des suppurations inarissables, quelle qu'en soit l'origine, sont une des causes de mort les plus habituelles à la suite des opérations (1).

PYOHÉMIE ET SEPTICÉMIE.

Les effets désastreux de la *pyohémie* et de la *septicémie* ne demandent ici qu'une courte notice, puisqu'ils forment le sujet d'articles séparés (2).

Ces formes d'empoisonnement du sang se rencontrent surtout chez les opérés affaiblis, âgés ou abattus par un excès de travail, moral ou physique. Ces maladies emportent un nombre important d'opérés et les conséquences fatales qu'elles produisent doivent attirer l'attention spéciale du chirurgien.

(1) Voy. Stillé, *Érysipèle*, in *Encyclopédie de chirurgie*, tome I, p. 265.

(2) Voy., *Encyclopédie de chirurgie*, t. I, Paris, 1883, p. 311.

ANESTHÉSIE ET ANESTHÉSIIQUES

PAR HENRY M. LYMAN (1).

Professeur de physiologie et de maladies du système nerveux au Rush medical college, (Chicago).

ANESTHÉSIE

Le terme *anesthésie* (formé de α privatif et $\alpha\theta\sigma\tau\alpha\iota\varsigma$, sensibilité) est employé pour désigner un état du système nerveux produit soit par une maladie, soit par l'administration de certaines substances qui rendent l'individu incapable de percevoir les impressions extérieures.

Historique.

Dès les temps les plus reculés on a essayé de soulager la douleur en produisant l'insensibilité.

On trouve relaté dans Homère l'usage de cataplasmes qui ne devaient sans doute leur effet calmant qu'aux produits de fermentation qu'ils renfermaient.

Les Egyptiens connaissaient les effets calmants du *nepenthes*, substance probablement identique au haschisch ou à l'opium.

Hérodote rapporte une pratique en usage chez les Scythes : l'inhalation de vapeurs de chanvre dans le but de s'enivrer.

(1) Traduit par le Dr Paul Rodet. — Nous avons fait pour cet article quelques additions, empruntées à l'article de M. Brinton sur la chirurgie opératoire (tome II, p. 89). Il nous a semblé qu'il y avait intérêt à éviter des répétitions, et cependant à ne rien perdre des conseils pratiques donnés en matière aussi grave par un chirurgien autorisé. Ces passages, traduits par M. le Dr Albert Picard, sont signalés par le nom de M. Brinton à la fin de l'alinéa.

Dès le troisième siècle, les Chinois avaient l'habitude de produire l'insensibilité pendant les opérations chirurgicales à l'aide du haschisch. Chez les anciens Assyriens, il était de tradition de comprimer les veines du cou pendant l'opération de la circoncision pour que le patient ne ressentit pas la douleur.

D'après Pline et Dioscoride, les Egyptiens possédaient une espèce de pierre, qui venait de Memphis, qu'ils avaient l'habitude d'appliquer sur les plaies douloureuses, sous forme de poudre humectée avec du vinaigre. Ce fut probablement là l'origine de l'anesthésie locale à l'aide de l'acide carbonique.

L'anesthésique le plus puissant qu'aient connu les anciens était la *mandragore*. L'infusion de cette substance dans le vin était connue des Grecs sous le nom de *morion*. Apulée rapporte que quinze grammes de cette préparation rendaient insensible même à la douleur causée par une amputation. Le sommeil ainsi produit pouvait durer pendant plusieurs heures ; d'où évidemment l'origine du sommeil de Juliette, imaginé par Shakespeare. C'était une habitude chez les femmes juives de donner ce vin anesthésique aux victimes du crucifiement ; de là « le vin mélangé avec la myrrhe » qu'on trouve mentionné dans l'Évangile de saint Marc.

On pourrait suivre la pratique de l'anesthésie par inhalation, depuis les Scythes du temps d'Hérodote jusqu'au moyen âge.

A l'époque où Dante écrivait l'*Inferno*, un chirurgien de Bologne, Théodoric, enseigna l'art de produire l'insensibilité par l'inhalation de vapeurs provenant d'une éponge qu'il avait trempée dans une décoction d'opium, de belladone, d'hyoscyamine, de mandragore, de ciguë, de lierre et de laitue.

Il est probable que les alchimistes connaissaient les propriétés anesthésiques de l'alcool et de l'éther.

Giambattista della Porta (1) décrit la préparation et l'administration de certaines substances volatiles qui doivent être renfermées dans des flacons de plomb, hermétiquement scellés pour conserver leurs vertus. Les effets produits par leur inhalation paraissent ressembler exactement à ceux de l'éther.

Albert le Grand (1193-1280) enseigna l'art d'obtenir l'eau-de-feu (*aqua ardens*) par la distillation du vin rouge et du sel marin. Ne peut-il pas s'être ainsi fait un mélange d'éther et d'alcool, capable de produire l'anesthésie par inhalation ?

La fin du siècle dernier fut remarquable par l'indifférence témoignée à l'égard des anesthésiques. A l'exception des narcotiques, la majorité des substances employées par les anciens étaient tombées en désuétude.

James Moore proposa, en 1784, de produire l'anesthésie par la compression des nerfs principaux qui se rendaient au membre malade.

John Hunter observa la production d'anesthésie locale par la réfrigération des tissus chez les anciens et le baron J. D. Larrey a constaté le même phénomène chez ses malades, dans les plaines glacées d'Eylau.

Les découvertes de nouveaux éléments gazeux attirèrent l'attention des chimistes et, en 1785, Pearson, de Birmingham, fit des inhalations de vapeurs d'éther sulfurique, mais sans résultat pratique.

Le 9 avril 1799, Humphry Davy, alors aide de laboratoire du Dr Beddoes, à l'Institut pneumatique de Clifton, près de Bristol, découvrit les propriétés hilarantes du protoxyde d'azote. Peu après, souffrant de l'éruption d'une dent de sagesse, il s'inhalait ce gaz et en éprouva du soulagement. Il rapporte ainsi cette expérience : « Comme le protoxyde d'azote paraît capable d'annihiler la douleur physique, on peut probablement l'employer avec avantage dans les opérations chirurgicales où il ne doit pas y avoir beaucoup de sang répandu. »

(1) Porta, *Magia naturalis*.

Bien que ces idées aient été très connues, elles ne paraissent avoir reçu d'application pratique avant Horace Wells, dentiste de Hartford (Connecticut), qui attira l'attention sur elles en 1844. Pendant cette longue période on ne chercha pas à découvrir un moyen de produire l'anesthésie artificielle. Cependant les propriétés anesthésiques de l'éther sulfurique furent peu à peu exploitées par l'empirisme. En 1783, Pearson de Birmingham l'employa en inhalation dans les accès d'asthme. En 1805, le Dr Warren de Boston a également mis à profit ses propriétés calmantes, dans les dernières périodes de la phthisie. En 1818, Michel Faraday (1) regardait la vapeur d'éther comme une substance dangereuse. Les expériences physiologiques vinrent bientôt faire connaître ses effets, stupéfiants, et en 1836, Christison rapportait (2) le cas d'un jeune homme qui avait perdu toute sensibilité sous l'influence de la vapeur d'éther. Les inhalations de cette vapeur ont été considérées comme une distraction dans une certaine classe de la société, et, en 1839, un jeune nègre fut atteint par ses effets stupéfiants, au grand effroi de ses camarades, du village d'Anderson dans la Caroline du Sud. Cet incident encouragea le Dr Long de Jefferson, en Géorgie, à administrer la vapeur d'éther à un malade qui était habitué à s'en faire des inhalations. Il arriva ainsi à lui supprimer toute sensibilité, ce qui permit de lui énucléer une tumeur sans aucune souffrance, en mars 1842. Trois ou quatre malades furent ainsi anesthésiés en 1842 et 1843 avec un égal succès, mais comme ce médecin habitait un pays isolé et éloigné et qu'il ne rendit pas compte de ses expériences, sa découverte resta inconnue pour le monde scientifique.

En décembre 1844, un professeur libre de chimie, nommé Colton, entreprit de démontrer les propriétés hilarantes du protoxyde d'azote, devant un auditoire populaire de la ville d'Hartford dans le Connecticut. Le dentiste Horace Wells, qui était présent, remarqua que l'individu soumis à l'influence du gaz était complètement insensible à la douleur. Il pensa de suite à la possibilité d'extraire les dents sans douleur, en annihilant temporairement la sensibilité. Le lendemain il fit l'expérience sur lui-même, en respirant une certaine quantité de gaz préparé par Colton. Le succès répondit à son attente et, en moins de quelques semaines, il enleva de

(1) Faraday, *Notice of the anæsthetic Properties of ether vapor*.

(2) Christison, *Poisons*.

cette façon des dents à une douzaine d'individus. Etant allé à Boston pour y propager sa méthode, il fit l'extraction d'une dent à un individu à qui il avait administré le protoxyde d'azote, en présence des étudiants de l'école de médecine de Harvard. L'expérience ne réussit pas complètement, car le patient poussa un cri au moment de l'extraction, bien qu'après il affirma n'avoir ressenti aucune douleur. Wells éprouva tant de chagrin de cet échec, qu'il laissa de côté l'anesthésie et mourut peu après (14 janvier 1848).

Cependant, avant cet événement, un de ses premiers élèves, William T. J. Morton, jeune dentiste de Boston, connaissait les propriétés anesthésiques de la vapeur d'éther sulfurique. A l'instigation de Charles T. Jackson, chimiste de talent, il essaya de produire l'anesthésie par l'inhalation des vapeurs d'éther. Ceci se passa le 30 septembre 1846. En se réveillant après un sommeil artificiel qui avait duré huit minutes Morton résolut d'administrer la vapeur anesthésique au premier patient qui y consentirait. Un individu du nom de Eben Frost, qui avait mal aux dents, resta sous l'influence de l'éther pendant tout le temps de l'extraction, qui fut faite avec un plein succès.

On reconnut de suite que cette découverte pourrait être d'une bien plus grande utilité si on ne se bornait pas à l'employer dans la pratique de l'art dentaire et, le 16 octobre 1846, Morton fut invité à éthériser un malade auquel le Dr Warren allait enlever une tumeur vasculaire du cou à l'hôpital général de Massachusetts. Le succès le plus complet vint couronner l'expérience, qui fut alors très souvent répétée et consacrée par un nombre considérable d'opérations importantes faites dans ces conditions.

Le 17 décembre 1846, l'Angleterre apprenait cette grande découverte qui fut bientôt répandue dans tout le monde civilisé.

L'année suivante, l'illustre physiologiste Flourens montrait les effets du chloroforme sur les animaux inférieurs.

Vers la même époque, un étudiant en médecine de Londres, du nom de Furnell, découvrait par hasard les propriétés anesthésiques de ses vapeurs données en inhalations, ainsi que cela fut constaté plusieurs fois à l'hôpital Saint-Bartholomew par MM. William Lawrence et Holmes Coote.

Dans le même temps J. J. Simpson, d'Édimbourg, après avoir expérimenté cette substance sur lui-même, l'administra avec la plus entière confiance. Le 10 novembre 1847, il publiait au

moins cinquante observations détaillées dans lesquelles il relatait le succès complet qu'il avait obtenu avec le chloroforme. Les qualités agréables du nouvel anesthésique le firent adopter promptement de préférence à l'éther. Un cas de mort qui survint à la suite de son administration fit naître un grand débat au sujet des dangers relatifs à l'emploi des différents anesthésiques, et l'Angleterre et les États-Unis, en reconnaissant l'innocuité de l'éther, firent naître un mouvement de réaction en faveur de l'agent primitivement emporté par Morton. Aujourd'hui, en Amérique, l'opinion médicale est très partagée au sujet des qualités propres à chacun de ces agents. Dans les contrées du Nord, l'éther paraît être préféré; au Sud et à l'Ouest, l'avantage est pour le chloroforme.

La France, l'Allemagne et presque toute l'Europe préfèrent encore le chloroforme qui par son énergie, sa concentration et ses effets agréables se recommandera toujours à ceux qui placent la force et la précision avant l'innocuité.

Les mérites des deux rivaux peuvent être exposés brièvement (Brinton).

Tous les deux produisent l'anesthésie, mais l'éther est sans aucun doute le moins dangereux. En revanche, il n'agit qu'à dose bien plus considérable, et par conséquent son transport est plus difficile. C'est un désavantage pour la chirurgie d'armée et pour la pratique médicale dans les campagnes. De plus l'éther agit plus lentement et est plus désagréable à respirer; il provoque chez le patient plus de résistance et d'efforts. L'action excitante de l'éther impressionne vivement le système nerveux et les organes de la respiration; parfois il irrite beaucoup ces derniers. Sur le cœur, l'action de l'éther est stimulante, toute différente de celle du chloroforme qui est dépressive (Brinton).

Dans la pratique des chirurgiens de l'armée et de la marine de presque tous les pays, le chloroforme est préféré comme anesthésique. Pendant la guerre civile américaine, il fut employé dans les ambulances des deux camps opposés à l'exclusion de l'éther, et il en fut de même dans la plupart des hôpitaux militaires.

Cet agent est commode, portatif, rapide dans son action et agréable dans ses effets (Brinton).

La conclusion est que l'emploi de l'éther est indiqué dans tous les cas où le « shock » nerveux est très marqué, lorsque l'action du cœur est faible, quand cet organe est graisseux ou dilaté (Brinton).

L'expérience a démontré que, à côté de l'éther et du chloroforme, il y avait beaucoup d'autres

substances anesthésiques, mais la plupart d'entre elles sont trop dangereuses ou coûtent trop cher pour qu'elles entrent dans la pratique usuelle.

Phénomènes de l'anesthésie.

On observe dans les effets anesthésiques certaines particularités qui varient selon les différentes vapeurs ou gaz employés pour l'anesthésie. Mais les phénomènes principaux sont les mêmes pour tous. Le tableau des symptômes produits par l'inhalation de la vapeur d'éther ou de chloroforme donnera une idée générale de la façon dont s'effectue l'anesthésie artificielle.

Le premier effet de l'inhalation de la vapeur d'éther consiste en une excitation locale des nerfs des voies respiratoires. Les sens du goût et de l'odorat ainsi que les branches nasopharyngiennes de la cinquième paire participent également à cette excitation. La sécrétion salivaire est augmentée, ce qui rend les mouvements de déglutition plus fréquents. Parfois, il se produit dans le larynx un chatouillement désagréable qui fait tousser le malade. Il peut même arriver que le patient éprouve un sentiment de suffocation qui le fait se débattre et chercher à repousser la personne qui administre l'éther. Les animaux qui sont attachés dans un appareil essaient de s'opposer à la pénétration de la vapeur anesthésique en restreignant les mouvements respiratoires, autant que cela leur est possible.

Ces premiers effets dus au contact local sont bientôt suivis d'une action plus étendue en raison de la saturation générale des tissus par l'agent stupéfiant. La vapeur passe rapidement dans le sang qui la transporte dans tous les éléments vivants de l'organisme. L'effet initial est un trouble de la fonction, l'effet consécutif est une paralysie. La perturbation revêt d'habitude la forme d'exaltation. Les sens spéciaux nous montrent cette agitation d'une façon tout à fait évidente. Il y a des bourdonnements d'oreilles, le champ visuel est affecté d'impressions subjectives, telles que des éclairs, dont les formes varient. On peut sentir les battements du cœur et quelquefois les contractions vermiculaires des intestins. Les artères sont bondissantes, on observe sur toute la surface du corps des alternatives de chaleur et de fraîcheur, la face est couverte de sueur, le pouls est plein, la respiration accélérée, les pupilles contractées, les yeux fermés, l'irritabilité réflexe exaltée et l'aspect général du patient est

tout à fait analogue à celui d'un individu qui se trouve dans la première période de l'intoxication alcoolique. A cette période d'excitation succède la période d'abolition des fonctions. La sensibilité cutanée diminue, la température tombe, le pouls reprend son rythme normal, la pression sanguine diminue, les mouvements respiratoires sont plus profonds et plus pleins, les mouvements volontaires cessent et le patient est devenu complètement insensible. Si l'inhalation est poussée plus loin, il peut survenir une syncope et la cessation de la respiration et de la circulation met fin à la vie du patient.

Pendant l'inhalation, les yeux sont généralement fermés. Il y a souvent un clignotement des paupières. Tout d'abord les pupilles ont un diamètre qui varie. Puis, quand l'anesthésie s'est produite, elles sont contractées; mais, si le degré de stupeur est porté à l'extrême, on observe de la dilatation qui persiste jusqu'à la mort. Pendant la période d'insensibilité complète, le globe de l'œil est souvent dirigé en haut et en dedans, prenant quelquefois la position de déviation conjuguée.

La sensibilité générale est troublée pendant les premières périodes de l'anesthésie. Après la première période d'exaltation initiale, la sensibilité cutanée diminue très rapidement. Cette diminution se manifeste tout d'abord sur les parties les moins sensibles de la surface. La sensibilité persiste plus longtemps à la face antérieure du tronc, sur les yeux, à la pulpe des doigts et des orteils et surtout dans le voisinage de l'anus et des organes génitaux. Les effets initiaux de l'inhalation se manifestent dans le cerveau, par une grande exaltation des facultés de perception et de raisonnement. Les idées sont très vives; mais, en même temps que les facultés sensitives diminuent, cette vivacité de perception s'amointrit également. La conscience est parfaite aussi longtemps qu'elle existe, mais son champ se rétrécit progressivement jusqu'à un point où elle disparaît et n'est remplacée que par des perceptions informes. Les facultés de l'attention, mémoire, raisonnement, jugement, volition, peuvent s'exercer d'une manière parfaite aussi longtemps que persiste la formation des idées, mais l'action progressive qui tend à séparer le cerveau du monde extérieur, par l'intermédiaire des sens, devient à la fin si complète que le patient ne peut avoir conscience que des idées qui germent dans son cerveau. Dans cet état, il paraît rêver et il se souvient souvent de ces rêves,

après qu'il est réveillé. Quelquefois, toutes les voies de communication avec le monde extérieur sont supprimées excepté une — d'habitude l'ouïe — et le patient éprouve une sensation comme s'il était séparé de son corps et comme s'il occupait la place d'un spectateur indifférent de la scène à laquelle il est le premier intéressé. Dans ces cas, la volonté a disparu, il n'y a que la perception, la mémoire, l'imagination et la conscience qui subsistent. Mais à mesure que le degré d'anesthésie s'avance, ces fonctions passent à l'état virtuel et le malade se trouve dans une condition d'existence végétative.

Les effets des anesthésiques sur la faculté de la volition sont quelque peu variables. Les enfants et les adultes d'un tempérament impressionnable sont plus facilement domptés que les individus vigoureux. Par un effort de volonté, on peut arriver à retarder les progrès de l'anesthésie et l'esprit conservera alors la conscience plus longtemps que s'il était moins bien organisé. On remarque un phénomène analogue dans la marche de l'intoxication alcoolique, quand on voit se manifester tout d'un coup un acte de volonté énergique, peut-être comme le résultat d'un stimulus extérieur qui vient ramener l'individu à l'état de sobriété.

Par un effort de ce genre et même sans effort apparent, l'intelligence parfaite peut être conservée pendant un temps considérable après la perte de la faculté de percevoir la douleur. Le patient peut être conscient, intelligent et capable de soutenir une conversation et, malgré cela, presque complètement insensible à la douleur; et quand il se réveillera, il n'aura aucune notion de la durée du temps, ni de la plupart des événements qui se sont accomplis.

Pendant la première période de l'anesthésie, les mouvements musculaires sont d'habitude exagérés. Ces mouvements volontaires s'accompliront avec une vigueur et une rapidité remarquables. Le patient peut lever la main ou remuer le pied sans qu'il le veuille tout en ayant la conscience parfaite de ce qu'il fait. Les muscles non soumis à la volonté manifestent leur perturbation avec l'uniformité la plus grande. Le cœur bat plus rapidement et quelquefois plus violemment, les pulsations des tempes sont perceptibles à la vue, les mouvements respiratoires sont accélérés. Quelquefois, il y a de la toux, des vomissements et même des évacuations rectales et vésicales. Il peut se produire des phénomènes convulsifs, qui sont ou bien limités à des tressaillements fibrillaires insigni-

fians des muscles de la face ou bien constitués par des frissons comme dans la fièvre intermittente. Sous l'influence anesthésique les épileptiques peuvent présenter une convulsion complète d'où ils passent à l'état d'insensibilité profonde, mélange de coma et d'anesthésie. Parfois les mouvements convulsifs revêtent la forme tonique. On prétend que c'est un effet du chloroforme plutôt que de l'éther. Un bras, une jambe, la moitié ou même tout le corps, peuvent devenir rigides comme sous l'influence d'un spasme tonique. Un semblable état indique que les centres nerveux les plus importants sont atteints profondément et d'une manière dangereuse.

A mesure que le processus de stupéfaction avance, le pouvoir réflexe diminue, les mouvements volontaires sont supprimés et le patient entre dans une période de repos absolu où les seuls mouvements qui subsistent sont ceux qui président aux fonctions de la respiration, de la circulation et de la vie végétative. Quand on administre les anesthésiques d'une façon attentive, cet état peut être maintenu pendant un laps de temps considérable.

Les mouvements respiratoires sont accélérés même avant le commencement de l'inhalation quand le patient est sous le coup d'une appréhension nerveuse. L'éther a de la tendance à augmenter le nombre des mouvements respiratoires pendant la première et la seconde période de l'inhalation, puis il les fait descendre un peu au-dessous de la normale quand la période d'insensibilité a été atteinte. Le chloroforme calme l'agitation initiale dans la première période et produit le même résultat à la période d'inconscience. L'âge, le sexe, le tempérament, les antécédents de l'individu exercent tous une telle influence sur les perturbations de la respiration, qu'il est presque impossible de comprendre tous ces cas dans une description générale. Quelquefois les mouvements respiratoires présentent la plus grande irrégularité et peuvent même être suspendus pendant un temps assez long. On dit que ces individus supportent mal les anesthésiques et qu'ils peuvent présenter un état qui touche de très près à l'état convulsif. Parfois le patient, bien que tout à fait conscient et pouvant prononcer des paroles intelligibles, semble oublier de respirer. Il suffit, pour le rappeler à la réalité, de la voix du chirurgien ou bien d'une pression soudaine exercée sur le thorax ou l'abdomen. Pendant la période de relâchement musculaire, la respiration devient profonde et régulière tout

en étant moins fréquente, mais plus profonde que pendant l'état de veille. L'exhalation de l'acide carbonique est augmentée pendant la période d'excitation et diminuée pendant la période d'anesthésie calme.

L'action du cœur coïncide tout à fait avec l'état de la respiration. Tant que dure la rigidité tétanique, le pouls peut être presque imperceptible. Quand la respiration est lente et faible, les battements du cœur sont également lents et faibles. Ils peuvent encore s'accélérer d'une façon étonnante, puis tout d'un coup tomber à un point voisin de la syncope. Ces fluctuations irrégulières et ces variations rapides doivent faire naître de grandes appréhensions pour la vie du malade. Quand l'inhalation suit sa marche normale, le pouls est d'abord petit et fréquent, puis les battements augmentent en même temps que la respiration s'accélère, jusqu'aux approches de la période de résolution musculaire où ils commencent à diminuer de nouveau. Quand cette période va arriver, les tuniques artérielles se relâchent et le pouls devient mou. Aux approches de la période d'inconscience absolue, le nombre des battements du pouls peut tomber au-dessous de la normale. La chute du pouls est le signe d'une amélioration de la circulation générale. Les veines turgides s'affaissent et reprennent leur calibre normal. La face peut même devenir pâle de même que la coloration des membranes muqueuses est légèrement affaiblie; une pâleur extrême ou une teinte livide doivent être regardés comme des symptômes alarmants.

La température est généralement abaissée pendant la période d'anesthésie. Il y a tout d'abord une élévation de température en raison de l'augmentation de l'afflux sanguin; mais à mesure que l'inhalation diminue, le cœur envoie moins de sang, ce qui se traduit par un abaissement de température. Celui-ci est d'autant plus appréciable que les anesthésiques employés sont plus énergiques.

Les fonctions de *secrétion* sont tout d'abord augmentées puis diminuées, sous l'influence des anesthésiques. Le degré d'augmentation dépend beaucoup du genre d'anesthésique employé.

Le laps de temps pendant lequel l'anesthésie peut persister après qu'on a cessé les inhalations est très variable et dépend complètement de la volatilité de la substance employée. Il est d'habitude de trois ou quatre minutes quand on s'est servi de l'éther et dure un peu plus longtemps quand c'est le chloroforme qui a été administré.

Les effets du protoxyde d'azote ou du bromure d'éthyle cessent presque immédiatement après que les inhalations sont suspendues; quand on a obtenu l'insensibilité, l'état d'anesthésie peut persister indéfiniment, en administrant d'une façon continue des doses relativement faibles de la substance. Quand le patient continue à pousser des gémissements ou des cris et surtout à se débattre, c'est signe que les inhalations sont mal faites ou que le malade court quelque danger. On vient généralement à bout de toutes les difficultés quand on administre les anesthésiques d'une façon attentive, cependant il y a des individus qui y sont tout à fait réfractaires. Les buveurs, en raison de la tolérance qu'ils ont acquise relativement aux effets anesthésiques de l'alcool, sont obligés d'absorber des quantités bien plus grandes et souvent dangereuses des anesthésiques ordinaires pour arriver à la résolution et à l'insensibilité. L'agitation mentale peut produire une tolérance temporaire. Les opérations qui s'accomplissent dans les régions anales et génitales réclament une quantité extraordinaire de vapeur anesthésique pour que l'on obtienne une anesthésie complète.

Les phénomènes qui président au réveil de l'individu sont les mêmes que ceux que l'on a observés, mais ils se produisent en sens inverse. S'il y a eu auparavant une cause quelconque qui a épuisé le malade, la période de réveil peut être prolongée et il peut survenir des symptômes de prostration. Après une opération longue et difficile on peut être très embarrassé pour établir une distinction entre les effets du shock et ceux de l'anesthésique. Au contraire les opérations de courte durée semblent produire une dépression moindre quand on a supprimé l'élément douleur.

Physiologie de l'anesthésie.

Les substances anesthésiques exercent leur action sur le système nerveux par l'intermédiaire du sang. Elles agissent plutôt par contact que par union ou combinaison chimique. La plupart d'entre elles agissent ainsi en raison d'un processus non-vital d'un caractère chimique. Une bougie s'éteindra si on la plonge dans un flacon contenant une partie d'anhydride carbonique pour sept parties d'oxygène. L'anhydride agit en produisant un arrêt de l'oxydation par sa seule présence, sans se substituer en aucune façon à l'oxygène ou à une autre substance oxydante. On peut de la même façon supprimer l'oxydation lumineuse de l'hydrogène phos-

phoré par la seule présence d'une petite quantité de vapeur d'éther, de térébenthine ou de naphte. L'éclat lumineux que projette un bâton de phosphore dans une chambre obscure disparaît si l'on fait évaporer en cet endroit une goutte d'éther ou de chloroforme. Mais l'évaporation dissipant la vapeur d'éther, l'oxydation recommencera et le phosphore brillera d'un nouvel éclat. L'action exercée sur les processus plus compliqués de la vie végétale est la même et les substances anesthésiques exercent sur elle la même influence inhibitoire. Si l'on ajoute de l'éther à un liquide qui renferme de la levûre de bière, on arrête instantanément la fermentation. En faisant disparaître l'anesthésique par l'évaporation ou par la filtration, le ferment reprend son activité et la fermentation continue. Si l'on place une plante aquatique dans une solution aqueuse d'éther ou de chloroforme, elle cesse d'absorber de l'oxygène et d'émettre de l'acide carbonique. Elle ne meurt pas, elle sommeille. Si on la replace dans l'eau pure, elle reprend de suite la respiration naturelle. La germination des graines peut de même être suspendue si on les entoure d'une atmosphère anesthésique. L'excitabilité du protoplasma des cellules, qui se trouvent à la base du pétiole de la sensitive, subit la même influence inhibitoire des vapeurs anesthésiques. Si l'on choisit un bel échantillon de cette espèce et qu'on le place pendant une demi-heure sous une cloche contenant une éponge saturée d'éther, toute excitabilité disparaît. La plante conservera toujours son apparence de vigueur, mais elle n'absorbera plus d'acide carbonique et ses folioles ne se fermeront plus quand on les touchera. Dès que l'on replace la plante dans une atmosphère pure, elle recouvre très vite toutes ses fonctions normales.

Toutes ces expériences montrent que la présence des substances anesthésiques tend à arrêter certains mouvements moléculaires.

Mais tous les mouvements moléculaires ne subissent pas cet arrêt. La fermentation alcoolique cesse dans une solution d'éther qui permet encore la transformation de la saccharose en glycose. Il est jusqu'à présent impossible de rendre compte de la nature essentielle de ce processus inhibitoire. La seule chose qui soit admise, c'est que les substances anesthésiques tendent à restreindre les échanges chimiques dans la matière vivante. Dans l'organisme animal, tandis que toutes les parties subissent ainsi l'influence anesthésique, il y a certains tissus qui sont affectés plus que d'autres. C'est à ce

fait qu'est dû le caractère progressif de l'anesthésie artificielle. A mesure qu'on voit les animaux posséder des tissus plus distincts, on voit en même temps les phénomènes de l'anesthésie devenir plus complexes et présenter une succession plus évidente. Aussi c'est chez les animaux placés au sommet de l'échelle zoologique, possédant un système nerveux très développé, que l'on observe le mieux tous ces phénomènes.

L'action des vapeurs des liquides anesthésiques s'exerce sur les éléments cellulaires des tissus par l'intermédiaire du fluide sanguin. Ces substances pénètrent dans le sang, soit en traversant les parois des cellules pulmonaires, soit après avoir été absorbées par l'appareil digestif ou introduites directement dans le torrent circulatoire par des injections intra-veineuses, et c'est seulement quand les cellules nerveuses ont été atteintes que le processus anesthésique commence. L'effet produit est tout d'abord local, mais il se généralise à mesure que les centres nerveux sont envahis. Des expériences nombreuses ont ainsi montré que l'action locale du chloroforme sur la substance de la moelle est suffisante pour supprimer la sensibilité périphérique et les mouvements musculaires, quand bien même les organes périphériques auraient été mis à l'abri de cette action. Il en est de même lorsque les fonctions du cerveau sont abolies, toutes les fonctions périphériques qui relèvent de l'intégrité cérébrale se trouvent par ce fait supprimées. Quand l'anesthésique circule librement dans tout le corps, il produit des effets locaux sur tout l'organisme, mais son action la plus remarquable est celle qu'il exerce sur les centres nerveux.

L'état d'anesthésie artificielle présente beaucoup de points de ressemblance avec le sommeil naturel, mais il en diffère aussi par certains côtés importants. La production du sommeil normal s'annonce par un affaiblissement graduel des sens spéciaux. Les yeux se ferment, la sensibilité générale s'éteint, enfin le sens de l'ouïe est aboli. Dans l'appareil locomoteur ce sont les muscles volontaires des membres qui sont tout d'abord atteints, puis viennent les muscles du tronc. Les réflexes ne sont pas supprimés, la respiration et la circulation ne sont pas interrompues, mais seulement légèrement affaiblies. A mesure que le sommeil gagne le cerveau, la perception du monde extérieur s'affaiblit graduellement par suite de la suppression des sens. Mais cette interruption des communications avec le monde extérieur n'empêche

pas la formation des idées dans le cerveau. Il peut y avoir des groupes de cellules corticales qui conservent leur activité tandis que d'autres groupes sommeillent. Privées du guide qu'elles trouvent dans les impressions sensibles, ces parties du cerveau, qui veillent, subissent des impressions d'origine interne telles que celles qui se développent dans la sphère du pneumogastrique et des nerfs du sympathique. D'où une succession d'idées vagues coïncidant avec des périodes d'idées raisonnables, qui dépend du degré d'uniformité dont les portions corticales du cerveau ont été atteintes. Il peut encore se faire que des causes pouvant amener le trouble dans les idées se soient développées dans les centres nerveux eux-mêmes. Des groupes de cellules qui ont acquis une irritabilité excessive ou morbide peuvent encore continuer d'accomplir leur travail fonctionnel, sous l'influence d'impressions antérieures non effacées, et les effets de ce travail se manifesteront dans le domaine de la conscience. Mais en raison de l'absence de production simultanée dans le sensorium de cette vaste réunion de perceptions et de conceptions, occasionnée par l'activité coordinatrice de toutes les parties du cerveau pendant l'état de veille, ce travail cellulaire isolé n'amène qu'un enchaînement imparfait des idées, conséquence inévitable de l'imperfection qui a présidé à leur formation. C'est ce processus qui constitue ce qu'on appelle le rêve. Quand les fonctions spéciales des cellules corticales sont supprimées rapidement d'une façon uniforme et complète, le sommeil est profond et sans rêve; cet état s'accompagne d'une anémie relative de la substance cérébrale, qui est le résultat plutôt que la cause du sommeil. Elle est produite par l'action des nerfs qui règlent l'apport sanguin dans chaque organe selon le rapport exact de son degré d'activité fonctionnel.

La production du sommeil de l'anesthésie artificielle diffère complètement de celle du sommeil naturel. Cela provient de ce que le sommeil anesthésique s'obtient à l'aide de substances étrangères de nature paralysante qui sont incompatibles avec nos tissus. Les effets initiaux résultant du contact de ces substances consistent en une production de mouvements et en des phénomènes d'excitation. Il en résulte une augmentation de l'activité circulatoire et une exaltation temporaire de toutes les fonctions du système nerveux en raison des effets combinés de l'augmentation de l'apport sanguin et de l'irritation locale de la substance nerveuse. Mais les phénomènes saillants et caractéristiques

de l'anesthésie relèvent de l'action paralysante de l'anesthésique : tout d'abord il y a une contraction des parois vasculaires qui subissent une irritation locale par le contact du sang qui renferme des substances médicamenteuses. Mais elles se relâchent presque immédiatement par le fait de l'influence paralysante de la substance employée et le cœur reçoit une quantité de sang plus grande qu'auparavant. Cet organe se contracte plus énergiquement et envoie dans les vaisseaux dilatés une quantité de sang plus considérable qui va porter son excitation sur le cerveau, la moelle, et sur tout l'organisme. Il en résulte une augmentation générale quoique temporaire de l'activité fonctionnelle. Les mouvements musculaires et les actes réflexes sont exagérés. L'appareil sensitif participe de la même façon à cette excitation. On peut ainsi constater une augmentation des sensations douloureuses produites par les moyens mêmes à l'aide desquels on cherche à les supprimer. Mais cette phase d'excitation dure peu. Transporté par le sang, l'anesthésique a bientôt atteint les ganglions nerveux, élevé et annihilé leur activité. L'action du cœur est ainsi retardée et le pouls s'affaiblit. De même les mouvements respiratoires reprennent leur rythme normal, ou même tombent un peu au-dessous. Le cercle des fonctions intellectuelles se rétrécit en même temps que la paralysie des cellules corticales fait des progrès et la coordination des idées est troublée par le fait de la perturbation croissante du centre où elles prennent naissance. La paralysie complète de ces organes a pour conséquence la perte de la conscience et l'anesthésie. Si alors on établit un équilibre entre l'introduction et l'élimination de la vapeur stupéfiante, le processus anesthésique peut être maintenu pendant longtemps. Mais si l'introduction dépasse la faculté que possèdent les tissus de se débarrasser de la substance, ceux-ci en sont saturés et la mort du tissu en est la conséquence.

Raisonnant par analogie, on a supposé que les substances anesthésiques modifiaient les tissus nerveux par une sorte de coagulation de leur protoplasma, coagulation qui est incompatible avec la vie. Mais si l'on se souvient que l'effet des anesthésiques est temporaire, il est plus probable qu'ils agissent par un arrêt de ces processus chimiques d'où dépend la production et la transmission des mouvements dans l'organisme. Au milieu des molécules protoplasmiques, l'anesthésique joue le rôle d'un écran, comme le nuage placé entre le soleil et la terre, supprimant l'action des unes pour agir sur la

partie susceptible des autres. Cependant si cette action se répète trop souvent, il se fait des modifications permanentes dans la constitution du tissu vivant. On s'en rendra mieux compte en se reportant aux altérations permanentes dont les tissus nerveux sont atteints à la suite d'un usage immodéré des substances alcooliques.

Comparaison entre l'éther et le chloroforme (Brinton).

L'excitation première provoquée par l'éther est bientôt suivie de sédation. Celle-ci peut être exagérée par une disposition à la nausée et aux vomissements souvent très persistants et qu'on ne peut pas toujours arrêter. Le chloroforme n'a presque aucun de ces inconvénients. Son odeur est agréable et tout d'abord il est sédatif; il agit rapidement et, en général, sans causer ce degré d'excitation et cette action musculaire désordonnée qui est si caractéristique de l'éther. Il paraît produire plus rarement les nausées et l'irritation gastrique; sur les enfants, son action s'exerce doucement et sans danger.

La grande affaire, cependant, dans le choix d'un anesthésique, est la sécurité, et la question à résoudre est simplement celle-ci : Lequel, de l'éther ou du chloroforme, compromet le moins la vie du malade?

Avant d'y répondre, il faut avouer que l'anesthésie fait toujours courir quelque danger, et qu'aucun anesthésique n'est inoffensif. Un malade rendu complètement insensible par de tels agents se trouve dans un état de vie particulier et périlleux, et il appartient au chirurgien qui opère de ne jamais l'oublier. L'impunité relative qui peut accompagner un usage prolongé des anesthésiques tend à éloigner toute défiance, et il est souvent trop tard quand le chirurgien s'aperçoit que son aveugle confiance est mal placée. C'est surtout le cas lorsque l'administration de ces agents est confiée à des mains inexpérimentées, et il est impossible de nier que cette pratique ne soit très commune. On peut affirmer que l'aide qui emploie l'éther ou le chloroforme joue un rôle presque aussi important que le chirurgien lui-même, car la vie du malade dépend en grande partie de son adresse, de son attention et de sa prudence.

Il faut donc que l'opérateur ne confie cette tâche importante qu'à une personne capable de bien s'en acquitter et tout entière à la fonction qu'elle a à remplir. L'aide chargé de cet emploi ne doit faire rien autre chose; il ne perdra pas

de vue pendant une seconde le malade qu'il surveille et il ne cherchera point à aider d'une autre façon ni à jouer d'autre rôle que celui qui lui a été assigné.

Il doit suivre avec attention la respiration de l'opéré et, s'il s'aperçoit de la moindre irrégularité, il diminuera les doses ou suspendra l'administration de l'anesthésique. Il faut aussi qu'il soit en garde contre la rétraction de la langue, et, en cas d'accident de ce genre, il attirera cet organe en avant avec des pinces, enlevant les mucosités qui peuvent s'accumuler dans la bouche ou dans la gorge. Assez fréquemment, on observe un spasme et une occlusion du larynx qui amènent rapidement la coloration livide et la pâleur des lèvres et des oreilles. On peut y remédier en tournant la tête de côté, ou en poussant en avant les angles de la mâchoire inférieure de façon à faire saillir celle-ci, ou enfin en comprimant les parois du thorax pour provoquer des efforts d'inspiration.

Le pouls doit être surveillé tout autant que la respiration, surtout s'il y a des signes de dégénérescence graisseuse ou de toute autre affection du cœur.

Si l'éther, dans la grande majorité des cas, peut rendre les mêmes services que le chloroforme et satisfaire complètement les désirs de l'opérateur tout en donnant, à notre avis, plus de sécurité, il se présente cependant des cas dans lesquels l'emploi du chloroforme devient préférable. C'est un fait bien connu que l'irritation provoquée par les vapeurs d'éther dans les poumons lors même qu'ils sont sains, une bronchite plus ou moins intense peut en être la conséquence. On ne peut donc employer cette substance toutes les fois qu'il y a de l'irritation bronchique ou de l'inflammation pulmonaire; alors on ne saurait hésiter à préférer le chloroforme. L'œdème aigu des poumons, amenant la mort en quelques heures, a, devant nos yeux, succédé aux inhalations d'éther; aussi est-il probable que le petit nombre de cas de mort mis sur le compte de l'éther ont été dus à cette cause. On examinera donc les poumons et le cœur avant d'administrer l'éther. L'usage de cet agent a paru redoutable dans les affections cardiaques, mais l'hésitation n'est permise que dans les cas de dilatation du cœur droit; lorsque le cœur est faible ou chargé de graisse, la contre-indication n'existe pas. En effet, l'action stimulante de l'éther doit rendre son emploi favorable; bien entendu, il n'en faut pas moins surveiller les effets avec grand soin. Le chloroforme mérite la préférence chez les enfants; il