

ACTA DE L'INSTITUT D'ANESTHÉSIOLOGIE

COURS SUPÉRIEUR D'ANESTHÉSIE

1952-1953

Professeur P. MOULONGUET : Introduction.

Professeur Wesley BOURNE : Enzymes et évolution.

Professeur Léon BINET : La réanimation.

M. BURSTEIN : La régulation du tonus artériel.

Daniel BARGETON : Le contrôle de la ventilation pulmonaire.

C. HEYMANS (Gand) : Les chimio-récepteurs en anesthésie.

C. HEYMANS (Gand) : Réviviscence des centres nerveux après arrêt de la circulation sanguine.

L. AMIOT : Les théories de l'anesthésie.

D. BRILLE : Étude de la fonction respiratoire en vue de la chirurgie thoracopulmonaire.

J. CHATEAUREYNAUD : L'anesthésie en chirurgie thoracique chez l'enfant.

N. DU BOUCHET et B. LATSCHA : Enregistrements électrocardiographiques au cours de la chirurgie du cœur.

Jean LE BRIGAND . Les facteurs de gravité dans la chirurgie des maladies cardiaques congénitales et acquises.

G. DELAHAYE : L'anesthésie dans les opérations cardiaques et les différentes interventions pour cyanose congénitale.

J. BOUREAU : L'anesthésie en psychiatrie.

M.-J. DALEMAGNE et E. PHILIPPOT (Liège) : La déconnexion neuro-musculaire.

J. CHEYMOL : Promenade parmi les curares de synthèse.

René HAZARD : Bases pharmacodynamiques de l'utilisation de la procaine en chirurgie.

X Jean BAUMANN : Choc opératoire.

X A. MONSAINGEON : Action des surrénales sur le métabolisme de l'opéré.

X J. GOSSET : Eau, électrolytes et réanimation.

M. LEGRAIN : L'insuffisance rénale aiguë post-opératoire.

X J. LASSNER : Le métabolisme du potassium, ses modifications chez les opérés.

J.-P. SOULIER : Indications et emploi des anticoagulants dans les suites opératoires et le post-partum.

X J. MOULLEC : Les accidents de la transfusion.

J. SCHNEIDER : Électro-encéphalographie et anesthésie.

Ernest KERN : L'hypotension contrôlée en pratique anesthésiologique.

A. JUVENELLE : Études expérimentales sur le refroidissement thérapeutique.

L'HYPOTENSION CONTROLÉE EN PRATIQUE ANESTHÉSIOLOGIQUE

par Ernest KERN

INTRODUCTION ET HISTORIQUE

L'anesthésie moderne a su résoudre de nombreux problèmes créés par l'agression chirurgicale et a contribué dans une large mesure aux progrès étonnants de la chirurgie. Cependant, un problème, celui de l'hémorragie opératoire, restait - et reste encore aujourd'hui, en partie tout au moins - sans solution entièrement satisfaisante. Néanmoins bien des progrès ont été faits et depuis quelques années les chercheurs ont imaginé des techniques susceptibles de réduire considérablement le saignement de la plaie opératoire.

Les premiers essais qui eonnurent un certain succès dans quelques services de neuro-chirurgie aux États-Unis furent ceux de Gardner et Hale [1]. Ils procédaient à une saignée pré-opératoire suivie de réinjection du sang prélevé au fur et à mesure des besoins. L'état d'hypotonie diminuait le saignement, mais la méthode avait de sérieux inconvénients du fait de la vaso-contriction, conséquence de la saignée, de l'anoxie par manque d'éléments oxy-fixateurs et des difficultés de conservation (formation de thrombi) et de réinjection rapide du sang.

Une autre technique, plus séduisante, a été pratiquée par Wesley Bourne [2]. J'ai le souvenir d'une opération à laquelle il me fit assister en 1947 à Montréal. Il s'agissait d'une pneumonectomie sous rachianesthésie hypobare totale, combinée à une anesthésie générale légère. La rachianesthésie faite dans le but unique de réduire le saignement habituellement considérable de cette opération agit par une autre mécanisme que la saignée. Cette dernière agit sur la masse sanguine, la rachianesthésie sur le tonus vasculaire. Ce tonus est sous la dépendance du sympathique et en coupant un nombre important de relais sympathiques on peut diminuer la tension artérielle au point d'obtenir un champ opératoire presque exsangue.

Utilisant des solutions hyperbares, Griffiths et Gillies d'Edin-

burgh [3] ont décrit une technique voisine de la rachianesthésie totale et l'ont appliquée avec succès dans des séries importantes.

Mais ni l'une ni l'autre de ces techniques ne connut l'acceptation large d'une méthode qui s'impose, d'ailleurs pour des considérations qui n'ont pas de rapport avec le saignement. En effet, en dépit des artifices employés, il est difficile de couper sélectivement le sympathique sans en même temps paralyser un nombre important de racines motrices avec les inconvénients que cela comporte.

La synthèse récente de corps pourvus de puissantes propriétés ganglioplégiques permet d'interrompre la transmission sympathique par une simple injection intraveineuse [4]. Leur emploi clinique a donné lieu à l'élaboration de la technique d'*hypotension contrôlée* par Enderby [5] et par Scurr [6]. Cette technique s'est montrée particulièrement efficace dans la réduction du saignement chirurgical. Elle fut introduite en France par Merle d'Aubigné et Kern [7].

Elle a été soumise par nous-même à une investigation clinique poussée au cours de plus de 400 applications dont une série homogène de 343 cas pratiquée en chirurgie orthopédique et réparatrice (Service du Prof. Merle d'Aubigné, Hôpital Cochin).

L'expérience acquise dans cette série dont l'analyse détaillée sera publiée ailleurs, fournira la base de la partie clinique de notre exposé.

TABLEAU

<i>Hanche :</i>	
Arthroplastie, arthrodèse, réfection de cotyle fracturé, ablation de tumeur iliaque	136 cas
<i>Colonne Vertébrale :</i>	
Ablation de hernie discale + greffe rachidienne	69 cas
Exploration rachidienne	19 cas
<i>Fémur :</i>	
Enclouage et greffe vissée pour pseudarthrose ou cal vicieux de la diaphyse, comblement d'ostéite, etc.	15 cas
<i>Genou, jambe et pied :</i>	
Arthroplastie, ostéotomie oblique, ostéosynthèse, etc.	13 cas
<i>Epaule :</i>	
Opération de Bankart, arthrodèse, arthroplastie, tumeur de la clavicule, exploration du plexus brachial	26 cas
<i>Bras et avant-bras :</i>	
Ostéosynthèse, greffe, résection d'angiome	12 cas
<i>Main :</i>	
Dupuytren, Volkmann, etc.	12 cas
<i>Tête, Face et cou :</i>	
Chirurgie plastique osseuse et cutanée, angiome, parathyroïdectomies	30 cas
<i>Divers :</i>	
Smithwick, angiome du dos, escarre de décubitus, etc.	11 cas
Total	343 cas

Résultats

Saignement très diminué	256 cas = 75 %
Saignement diminué	54 cas = 15,3 %
Saignement inchangé	33 cas = 9,7 %
Accidents	0
Complications : hémorragies postopératoires (bénignes) ...	2 cas

PHARMACODYNAMIE ET PHYSIOPATHOLOGIE

Les ganglioplégiques sont des médicaments qui paralysent les ganglions du système nerveux autonome et qui coupent ainsi toute possibilité de transmission de la fibre préganglionnaire à la fibre post-ganglionnaire.

Des médicaments ganglioplégiques sont connus depuis environ 50 ans, mais leur utilisation en clinique s'avérait délicate et difficile [8]. Ainsi la nicotine, premier ganglioplégique connu ne peut être employée en clinique, car la phase de ganglioplégie est précédée d'une phase de stimulation ganglionnaire.

Le tétra-éthyl-ammonium connut une certaine vogue ; il est lui aussi abandonné actuellement étant donné ses effets secondaires indésirables.

Les recherches entreprises sur les curarisants de synthèse ont montré que dans la série des méthoniums, les corps en C₁₀ (déca-méthonium) présentent des propriétés curarisantes, alors que les corps en C₅ et C₆ (penta- et hexaméthonium) possèdent des propriétés ganglioplégiques pratiquement pures [9].

Pour pouvoir être utilisé en clinique et notamment en anesthésiologie, un médicament ganglioplégique ne doit pas déprimer uniquement le sympathique parce qu'il rendrait du même coup le malade fortement vagotonique. Aussi, les ganglioplégiques actuellement employés doivent-ils une partie de leur succès à leur bivalence ; ils dépriment à la fois le sympathique et le parasympathique bien que dans des proportions inégales et variables de l'un à l'autre.

On a pu établir que l'action de l'hexaméthonium s'exerce exclusivement au niveau du ganglion : l'injection intra-artériolaire est sans effet [10]. Il s'agit donc d'un ganglioplégique vrai. L'action sur les ganglions est comparable à celle des curares sur la plaque motrice. Seule la transmission de l'influx est coupée, comme le muscle l'artériole peut répondre à une excitation périphérique. Ainsi chez un animal sous hexaméthonium l'injection de médicaments vasoconstricteurs est efficace et l'action vaso-motrice est même augmentée [10].

L'épreuve expérimentale de l'action déprimante de l'hexaméthonium sur la transmission parasympathique a pu être établie, elle aussi, d'une façon indiscutable : l'injection d'atropine, qui normalement accélère le rythme cardiaque est sans effet sur le sujet qui a reçu de l'hexaméthonium [10].

Les ganglioplégiques les plus employés sont le penta et l'hexaméthonium, la Pendiomide [11] et depuis peu de temps, l'Arfonad [12].

La diminution de la tension artérielle entraîne automatique-

ment une diminution du saignement *artériel*. Le saignement veineux, par contre, n'est pratiquement pas affecté, il peut même, dans certaines circonstances, être augmenté. L'injection d'un ganglioplégique permet donc d'obtenir l'hypotension artérielle, mais à elle seule, elle ne permet pas de réaliser un champ opératoire exsangue. Pour arriver à ce but, il faut ajouter à l'effet du ganglioplégique, l'effet d'un drainage de posture. La résistance artériolaire périphérique étant annulée par l'injection du médicament, une masse sanguine importante peut descendre vers les parties déclives du corps sous le simple effet de la pesanteur. L'injection de colorants a montré que la circulation dans les parties déclives chez les sujets sous l'effet des ganglioplégiques est très ralentie [13] ; dans une large mesure le sang y reste stocké. De ce fait, le champ opératoire, constitué par la région du corps placée sur le point le plus élevé de la table d'opération, sera pratiquement exsangue.

L'accentuation ou la diminution de la déclivité permettent, dans une certaine mesure, de modifier les chiffres tensionnels. Pour cette raison et par analogie avec « la respiration contrôlée » la technique a été introduite en anesthésiologie sous le nom d'hypotension contrôlée.

La physiologie de l'H.C. (1) est encore mal connue et l'interprétation des constatations cliniques est controversée. La bonne tolérance par l'organisme d'une tension artérielle abaissée à des chiffres considérés classiquement comme dangereux, trouve une explication satisfaisante dans la vasoplégie, élément indispensable de l'H.C. C'est la suppression de la résistance artériolaire qui permet de maintenir une circulation adéquate avec une tension artérielle systolique basse. La plupart des auteurs considèrent qu'une tension artérielle systolique comprise entre 5 et 7 cm/Hg est à la fois efficace et sans danger.

Les ganglioplégiques les plus utilisés, notamment le penta- et l'hexaméthonium ne sont pratiquement pas détruits dans l'organisme, mais éliminés inchangés dans les urines [14]. Il s'agirait d'un simple phénomène de filtration glomérulaire [15] qui se poursuit de façon satisfaisante aussi longtemps que la tension systolique ne tombe pas au-dessous de 5 cm/Hg. Au-dessous de ce chiffre, la filtration s'arrête et le médicament est retenu dans l'organisme. Ainsi se constitue un cercle vicieux : il n'y a pas d'élimination parce que la tension est basse, et la tension reste basse parce qu'il n'y a pas d'élimination. Il faut briser ce cercle en élevant la tension artérielle. Personnellement, je ne laisse pas persister une hypotension artérielle inférieure à 5 cm/Hg.

Il importe de souligner que l'arrêt de la filtration est un phénomène purement physique. Il ne détermine pas de lésions du parenchyme rénal comme c'est le cas de l'hypotension avec vasoconstriction, celle du shock ou encore du spasme artériel rénal des ensevelis (crush injury) [16]. L'excrétion rénale reprend aussitôt que la T.A. (2) remonte : la diurèse post-opératoire des malades

(1) H.C. = Hypotension contrôlée.

(2) T.A. = tension artérielle.

soumis à l'H.C. est généralement très satisfaisante. Ce qui est vrai pour un rein normal ne l'est pas pour un rein malade : l'H.C. est contre-indiquée chez les insuffisants rénaux.

L'action des ganglioplégiques sur le cœur est d'une importance clinique primordiale.

Le travail du muscle cardiaque est évidemment facilité par la vasodilatation périphérique, mais le cœur reçoit moins d'oxygène du fait de la diminution de la masse sanguine effectivement circulante. Ekenhoff a pu montrer qu'une diminution de 50 % de l'effort demandé au cœur s'accompagne d'une réduction en apport d'oxygène de 25 % environ [17]. Il apparaît donc que le travail du cœur est facilité, même avec une circulation et par conséquent une oxygénation relativement diminuée. Ceci est certainement valable chez les sujets dont le système coronarien est normal. Pendant longtemps on a estimé que la circulation coronarienne était réglée uniquement par les variations de la tension artérielle ; actuellement, on pense qu'elle est réglée en dernier ressort par les besoins du cœur en oxygène [18]. Or les besoins en oxygène chez un malade, dont les coronaires sont partiellement oblitérés risquent de ne pas être satisfaits. Pour cette raison, on considère qu'un cœur qui présente des lésions coronariennes constitue un point particulièrement faible et contre-indique l'H.C. [19].

Par une action directe les ganglioplégiques semblent isoler le cœur de ses connexions nerveuses extracardiaques. Du Bouchet a entrepris des travaux très intéressants sur ce sujet [20]. En général, le pouls est régulier et plutôt lent (autour de 60). Cependant certains malades, notamment les sujets jeunes et résistants, accusent de la tachycardie. Certains auteurs considèrent l'accélération du rythme cardiaque comme une cause fréquente d'échec de la méthode et conseillent de la corriger par l'administration intraveineuse d'amide procainique [21]. Des études électrocardiographiques sous H.C. ont montré des troubles mineurs et réversibles, caractérisés surtout par une diminution de l'amplitude de l'onde T. [22].

Très peu de travaux ont été faits sur l'influence de l'H.C. sur le foie. Bromage a constaté un aspect macroscopique anormal du foie au cours de l'H.C. chez des malades laparotomisés [23]. Cependant cliniquement aucun symptôme d'insuffisance hépatique per ou post-opératoire ne fut enregistré chez les hypotendus aussi bien par Bromage que par les autres auteurs et nous-même.

Les ganglioplégiques diminuent la tension du liquide céphalo-rachidien et sont très efficaces contre l'œdème cérébral [24]. Ces propriétés sont particulièrement appréciées dans les interventions sur le crâne. Venant s'ajouter à l'exsanguinité du champ opératoire, elles expliquent l'intérêt considérable qu'accordent à l'H.C. les neuro-chirurgiens [25].

L'oxygénation sous H.C. a été étudiée par l'oxymétrie. Bizard et ses collaborateurs ont montré que sous H.C. la saturation en oxygène du sang artériel ne varie pratiquement pas par rapport à la normale. Par contre, la saturation du sang veineux diminue de 30 % à 50 % par rapport au chiffre normal [26].

Le ralentissement de la circulation permet aux tissus d'absorber une quantité plus importante d'oxygène du sang veineux [27]. La réserve d'oxygène est ainsi diminuée par rapport à la normale. Ceci comporte sur le plan clinique la nécessité absolue d'éviter tout facteur de sous-oxygénation. Il convient d'administrer l'oxygène largement, de ne tolérer aucune dépression respiratoire sans la corriger et disposer d'un airway parfaitement libre.

Pour cette dernière raison, il faut intuber systématiquement tout malade qui sera opéré sous H.C.

Outre le facteur respiratoire d'autres facteurs ont une répercussion sur l'oxygénation tissulaire. Des auteurs italiens signalent sous H.C. une chute des érythrocytes d'environ 20 %, phénomène qu'ils attribuent à un relâchement de la capsule splénique déterminé par le ganglioplégique [28].

Une importance toute particulière revient au facteur circulatoire. Il est évident que si un malade sous H.C. saigne, la privation en éléments oxyfixateurs sera très mal tolérée et les accidents risquent d'être précoces chez ces sujets dont le système vaso-moteur de compensation est paralysé par la ganglioplégie.

Je ne saurais jamais assez insister sur cette nécessité absolue de transfuser précocement un malade qui saigne malgré l'H.C. Avant même de commencer l'H.C., on doit prévoir une quantité de sang suffisante pour compenser une éventuelle hémorragie. J'estime qu'il serait impardonnable d'entreprendre sous H.C. une opération réputée hémorragique uniquement parce que l'on ne dispose pas de sang. Si un malade saigne, il faut le transfuser précocement et ne pas retarder l'administration du sang sous ce prétexte fallacieux que l'H.C. dispense de la transfusion sanguine.

Toutes les statistiques sur l'H.C. montrent un pourcentage d'échecs qui oscille entre 15 % et 20 %. Ceci veut dire qu'un sujet sur cinq ne répond pas favorablement à cette technique. A l'heure actuelle, nous ne possédons pas de test qui permette de connaître à l'avance la réaction favorable ou défavorable du malade ; il faut toujours prévoir la possibilité d'un échec et être en mesure de faire face à cette éventualité.

ASPECT DE LA PLAIE OPÉRATOIRE SOUS HYPOTENSION CONTROLÉE

Dans la grande majorité des cas le saignement de la plaie opératoire est très réduit. Il s'agit bien d'une réduction du saignement et non d'un arrêt ; la plaie reste rose, les petits vaisseaux laissent perler une goutte de sang, les vaisseaux plus importants saignent, mais leur hémostase par pince, ligature ou coagulation est plus facile du fait de leur faible débit. Cette hémostase minutieuse ne doit jamais être négligée [29].

La réduction du saignement est plus marquée en profondeur que dans les tissus superficiels. Elle est particulièrement appréciable au niveau des avivements osseux, dont l'hémostase est normalement difficile.

LES SIGNES CLINIQUES DE L'HYPOTENSION CONTROLÉE

La pauvreté en signes cliniques est une grande difficulté techniques de l'H.C. et exige une grande expérience de la part de l'anesthésiste.

Au cours d'une anesthésie classique ce sont les signes circulatoires qui permettent, si on les surveille de près, d'assister à l'évolution de l'état du malade. Normalement la peau est rose, elle doit le rester sous H.C. Toutefois, si l'on donne au corps une inclinaison extrême, la région qui se trouve au sommet peut accuser une coloration livide. Je ne suis pas sûr que ce soit sans danger et personnellement je suis opposé à l'adoption d'une déclivité très accusée. Les téguments doivent rester secs, chauds et roses contrairement aux signes cutanés de l'hypotension avec shock qui sont : froideur, moiteur et pâleur. Le réflexe capillaire est un signe adjuvant ; il doit rester vif sous H.C. La tension artérielle est artificiellement abaissée. Le pouls est souvent difficile à prendre. La mydriase, conséquence de l'énervation médicamenteuse de la pupille est un phénomène pratiquement constant. Sous H.C., le signe objectif le plus fidèle, qui fournit des renseignements constants sur l'état du malade, est la *respiration*. Aussi longtemps que celle-ci est normale, on peut estimer que l'irrigation des centres vitaux est adéquate. Toute modification dans le caractère de la respiration, qui ne peut être rattachée à une cause anesthésique, constitue un signe d'alarme. C'est un signe précoce, qui permet de prendre à temps les mesures de correction. J'attache aux signes respiratoires une très grande valeur symptomatique. Mon expérience m'a appris que pour pratiquer une H.C. en sécurité, il faut tout mettre en œuvre pour conserver au malade sa respiration spontanée. La dépression respiratoire ne rend pas seulement la conduite de l'anesthésie plus difficile, la nécessité de la corriger par l'insufflation pulmonaire, c'est-à-dire par l'application constante ou intermittente d'une pression positive implique chez l'hypotendu un autre danger. Normalement, la pression endothoracique négative agit sur le système veineux comme une pompe aspirante. Lorsque cette pression est transformée en pression positive le retour veineux vers le cœur est diminué. Chez un malade qui n'est pas sous H.C., une diminution du retour veineux est généralement assez bien supportée, sous H.C. venant s'ajouter à la dépression de la circulation, elle risque à un moment donné de diminuer le retour veineux au point de ne plus permettre un remplissage adéquat du cœur.

Pour cette raison, je suis très très réservé en ce qui concerne l'application de l'H.C. à la chirurgie thoracique.

TECHNIQUE

Les détails de notre technique, mise au point au cours de nos premiers 150 cas, ont été décrits ailleurs [30]. Elle a subi peu de modifications depuis et en tenant compte du ganglioplégique utilisé, elle peut être résumée comme suit :

a) HEXAMÉTHONIUM (C₆) OU PENTAMÉTHONIUM (C₅).

(Le C₆ est légèrement plus puissant et plus constant dans ses effets que le C₅).

La dose intraveineuse pour un adulte en bon état général est d'environ 50 mg ; toutefois, il est prudent de commencer par une dose d'essai ne dépassant pas 25 mg. Les doses sont plus petites chez les vieillards, les sujets fatigués, les hypertendus et toutes les fois que la nature de l'intervention impose une déclivité accentuée. Si la T.A. ne tombe pas à 8 cm/Hg après deux minutes, des doses de 25 mg seront réinjectées une à deux fois à des intervalles relativement rapprochés (l'hexaméthonium développe de la tachyphylaxie). La durée d'action d'une dose efficace est très variable : une à plusieurs heures avec une moyenne d'environ 1 h. 30.

La position varie avec la région à opérer : demi assise en neurochirurgie ; inclinaison d'environ 30° pour les opérations entre cou et diaphragme ; Trendelenburg léger pour les opérations abdomino-pelviennes ; la table d'opération est coudée dans les interventions sur la hanche, le rein et la colonne vertébrale, le malade se trouvant en décubitus latéral pour les deux premières, en décubitus ventral pour la dernière. Il vaut mieux renoncer à l'H.C. lorsque la nature de l'opération ne permet pas de réaliser un drainage de posture.

L'anesthésie doit être légère : ce point est important, l'hypotendu ne tolérant pas une anesthésie profonde. Les besoins en anesthésiques sont minimes. Les barbituriques seront maniés avec prudence à cause de leur action hypotensive propre. Le Dolosal intraveineux à des doses fractionnées est très utile. L'oxygénation doit être abondante. Je donne la préférence à une anesthésie au Pentothal-curare-Dolosal oxygène. Tous les malades sont intubés. Bien entendu rien ne s'oppose à une autre combinaison, à condition que l'anesthésie soit légère.

Tout doit être prêt pour l'installation précoce d'une transfusion sanguine en cas de besoin.

En nous basant sur ces principes nous procédons comme suit.

Prise de la T.A. — anesthésie, intubation et installation du malade dans la position choisie d'accord avec le chirurgien —. Vérification de la T.A. — la première injection du ganglioplégique sera pratiquée si la tension n'est pas abaissée (ce qui arrive parfois sous l'effet combiné du pentothal-curare-position) et à condition que le malade respire spontanément. Reprise de la T.A. et, le cas échéant, réinjection de C₆ de 2 minutes en 2 minutes jusqu'à l'obtention du niveau tensionnel désiré. Je considère qu'un sujet est résistant et j'abandonne l'idée d'une H.C. lorsque ce niveau n'est pas atteint avec une dose totale d'induction de 100 mg.

L'incident le plus important est une chute extrême de la T.A. [31]. Nous pouvons la combattre par deux moyens : 1° en modifiant la position par l'élevation des parties déclives ; 2° en administrant en I.V. des médicaments vasopresseurs (Méthédrine ou Tonedron 5 mg à 7 mg 5, éphédrine 2 cg). Cependant, il ne faut y avoir

recours qu'en dernier ressort, ces médicaments constituant des armes à double tranchant.

Les suites opératoires sont généralement simples, cependant il convient de surveiller étroitement le malade couché horizontalement pendant 24 heures.

La dynamique circulatoire des hypotendus est instable et particulièrement sensible aux changements brutaux de position. Il faut que ces malades soient maniés avec douceur par un personnel instruit et en nombre suffisant.

b) LA PENDIOMIDE (C. 9295).

Ce ganglioplégique dérivé de la di-éthyl-triamine connaît une grande faveur en Suisse, en Allemagne [32] et en Belgique [33]. Il a fait l'objet de plusieurs travaux expérimentaux en France [34, 35]. La Pendiomide diffère du C₅ et du C₆ :

— par sa posologie. Moins toxique mais aussi moins puissante que les sels de méthonium, ses doses doivent être majorées de 30 % à 50 % par rapport à ces derniers ;

— par sa durée d'action plus courte bien que commençant après une phase latente plus longue ;

— par un effet moins accusé mais aussi moins brutal.

À la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Réparatrice, nous réservons la Pendiomide aux sujets fragiles, à ceux qui présentent une insuffisance staturale et pondérale et aux hypertendus. Nous donnons la préférence à l'hexaméthonium chez l'adulte jeune et en bonne santé chez qui la Pendiomide donne des résultats moins probants.

Je conseille à ceux qui n'ont pas une grande expérience de l'H.C. d'utiliser pour leurs premiers cas la Pendiomide, plus maniable que l'hexaméthonium.

c) L'ARFONAD (RO 2-2222).

Ce sel dérivé du thiophanium, introduit tout récemment en anesthésiologie [12, 36] est susceptible de transformer profondément la technique de l'H.C. Il s'agit d'un ganglioplégique à action ultrarapide et fugace ne développant pas de tachyphylaxie. On l'administre en goutte à goutte intraveineux continu ou intermittent à la concentration de 1 mg par cc. Le débit est réglé en fonction des chiffres tensionnels. Je n'ai pas encore eu la possibilité d'employer ce nouveau médicament.

LA RÉDUCTION VOLUMÉTRIQUE DU SAIGNEMENT

Elle est très variable et s'étend des cas très frappants où quelques compresses sont à peine teintées de sang (15 gr dans une ablation de hernie discale) aux échecs complets de la méthode où l'hémorragie reste abondante. Des statistiques basées sur la pesée des compresses dans des séries parallèles avec et sans H.C. établies en chirurgie thoracique par Chateaufort [37] en uro-

logie par Lassner [38], et en chirurgie orthopédique par nous-même indiquent que la réduction *moyenne* de la perte de sang est supérieure à 50 %.

COMPLICATIONS

L'H.C. est une technique délicate et toute faute se traduit rapidement par une complication. La plupart des complications relatées dans la littérature sont consécutives à des indications discutables ou à des fautes techniques.

Peu d'*accidents mortels* sont relatés dans la littérature mais il est possible que tous les cas malheureux n'aient pas été publiés. Enderby rapporte deux arrêts cardiaques qu'il attribue à une ischémie coronarienne [39]. Il les explique par une mauvaise indication dans un cas, par un établissement trop brutal d'une hypotension excessive dans l'autre.

Les accidents relatés dans la littérature anesthésique française se placent en chirurgie à thorax ouvert [37, 40, 41] et dans une opération qui par l'ouverture d'une plèvre a créé les conditions physiopathologiques de cette chirurgie [42].

Les complications nerveuses, visuelles et psychiques de l'anoxie sont connues depuis toujours ; souvent elles viennent compliquer des anesthésies mauvaises. C'est sans preuves valables que de tels accidents furent portés par certains au passif de l'H.C. [43].

Cependant, l'*ischémie cérébrale* peut être redoutée si la déclivité du corps est très prononcée. En neuro-chirurgie où il est difficile d'éviter cette position, il faut diminuer la dose des ganglioplégiques et employer éventuellement des vasopresseurs.

J'ai déjà précisé ce qu'il faut penser des *ischémies myocardiques ou rénales*. Elles sont à redouter chez des sujets présentant une insuffisance préopératoire caractérisée. Dans ma série je n'ai enregistré aucune de ces complications.

L'*hémorragie post-opératoire* est une complication rare : elle relève de deux causes : 1° insuffisance de l'hémostase chirurgicale, 2° ascension brutale de la T.A. avec déplacement du thrombus physiologique formé au niveau de la tranche de section vasculaire. Afin d'éviter cette complication les vasopresseurs doivent être maniés avec une grande circonspection. Nous avons eu deux hémorragies post-opératoires bénignes cédant à la simple compression.

La possibilité de *complications thrombo-phlébitiques* a été envisagée du fait du ralentissement de la circulation. Elles sont plus théoriques que réelles. L'analyse d'une série importante a montré que l'H.C. ne modifie ni favorablement, ni défavorablement le pourcentage de ces complications [31].

INDICATIONS

Les indications principales de l'H.C. sont :

1° *Les interventions qui s'accompagnent habituellement d'un saignement important et difficile à contrôler* par l'hémostase chirurgicale (l'hémorragie capillaire ou en nappe). C'est le cas dans

les interventions sur le cerveau, sur les os et sur la peau. La neuro-chirurgie, la chirurgie orthopédique majeure et la chirurgie plastique sont les trois grandes indications de l'H.C. Cependant il y a d'autres opérations hémorragiques pour lesquelles la méthode est intéressante. Ainsi Aboulker et Lassner l'ont appliquée avec succès en chirurgie urologique majeure [44].

L'indication de l'H.C. en chirurgie thoracique reste sujette à discussion. En France se dessine une tendance très nette contre son emploi en chirurgie à thorax ouvert. Mathey et Chateauraynaud l'ont pratiquement abandonnée après un essai sur une série importante [45]. Cependant elle compte toujours des partisans, notamment en Allemagne [46]. J'ai déjà précisé mon point de vue à ce sujet.

2° *Les interventions particulièrement délicates étant donné l'exiguité du champ opératoire* où le saignement risque de compromettre le succès en gênant considérablement l'accomplissement de l'acte chirurgical. Il faut classer dans cette catégorie la fenestration [47-48], certaines interventions en ophtalmologie [49] où l'hypotension du globe oculaire consécutive à la ganglioplégie [50] est un deuxième facteur très apprécié (les ganglioplégiques sont très indiqués dans le traitement du glaucome aigu), les dissections et explorations nerveuses ou discales délicates en tissu cicatriciel [51].

3° *Certaines maladies d'origine ischémique* (Volkmann, Dupuytren, Burger) qui risquent d'être aggravées par une application prolongée d'un garrot [52]. Dans ces interventions ainsi que dans toutes les plasties cutanées, l'absence habituelle d'œdème post-opératoire rend les suites simples et augmente considérablement les chances de succès de l'opération.

Dans certaines conditions l'administration de ganglioplégiques sans recherche de l'hypotension présente un intérêt en anesthésiologie. C'est le cas en chirurgie cardiaque [53]. Il faut y ajouter certaines maladies vasculaires périphériques ainsi que les embolies pulmonaires où l'élément spasme est très efficacement traité par la sympatricotomie médicamenteuse [54-55].

Chez les grands blessés craniens atteints d'hématome, d'œdème cérébral, d'hypertension intracrânienne, l'administration d'un ganglioplégique, en diminuant le saignement, l'œdème du cerveau et la tension du liquide céphalo-rachidien est indiquée à un triple point de vue. Leur emploi précoce a permis de sauver des cas désespérés [56].

A signaler une indication obstétricale de l'H.C. : plusieurs cas d'éclampsie ont été traités avec succès [57-58-59].

CONTRE-INDICATIONS

Il faut éliminer tout malade présentant une tare organique importante : les coronariens avérés, les gros insuffisants respiratoires ou rénaux, les addisoniens et autres hypotendus.

A côté de ces contre-indications d'ordre médical il y en a d'autres non moins formelles, mais hélas — souvent moins bien respectées. Ce sont l'inexpérience de l'anesthésiste, l'insuffisance du

matériel, le manque d'une réserve en sang, l'absence d'un personnel soignant compétent.

LES ÉLÉMENTS DE SÉCURITÉ

On peut les résumer comme suit :

- 1° Triage pré-opératoire judicieux ;
- 2° Parfaite connaissance et expérience de la technique ;
- 3° Excellente qualité de l'anesthésie ;
- 4° Parfaite organisation de la réanimation ;
- 5° Personnel soignant compétent et en nombre suffisant.

Généralement tous ces éléments de sécurité ne sont réunis que dans les grands services hospitaliers spécialisés. L'H.C. n'est pas une technique à appliquer en pratique courante [60] où par ailleurs son indication est rare.

Parmi les éléments de sécurité, l'expérience de l'anesthésiste est probablement le plus important. Or, l'expérience de l'H.C. ne s'acquiert pas facilement : elle ne peut s'apprendre par des études purement théoriques. Pour apprécier judicieusement l'état d'un malade, pour savoir à tout instant l'attitude qu'il convient d'adopter, il faut avoir assisté à beaucoup d'interventions sous H.C. et pour en acquérir la maîtrise, il faut la pratiquer régulièrement.

CONCLUSION

Parmi les techniques ayant pour but de réduire le saignement chirurgical l'hypotension contrôlée est la plus intéressante. Elle est basée sur l'action combinée d'un ganglioplégique et d'un drainage de posture. Elle est efficace dans 4 cas sur 5. Ses meilleures indications se situent en neuro-chirurgie, en chirurgie orthopédique majeure et en chirurgie plastique. La principale contre-indication est l'insuffisance coronarienne.

Le succès de l'hypotension contrôlée est fonction de son application correcte et du choix judicieux des indications. Il s'agit d'une technique délicate qui ne souffre ni l'improvisation, ni la médiocrité dans la qualité de l'anesthésie. Appliquée incorrectement l'hypotension contrôlée comporte de réels dangers. Elle n'est pas à employer dans la pratique courante où tous les éléments de sécurité ne peuvent être réunis, mais uniquement dans des services hospitaliers parfaitement équipés.

La confrontation des données consignées dans la littérature anesthésique mondiale avec notre expérience personnelle portant sur 400 opérations pratiquées avec succès et sans accident nous permet d'affirmer que l'hypotension contrôlée constitue un progrès important en chirurgie moderne.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) GARDNER W. J. : *J. A. M. A.*, 132, 572-574, 1946.
- (2) BOURNE W., LEIGH et INGLIS : *Anesthesiology*, 3, p. 272, 1942.
- (3) GRIFFITHS et GILLIES : *Anaesthesia*, 3, 4, p. 134, oct. 1948.

- (4) PATON et ZAIMIS : *Brit. J. of Pharmacology*, 6, 155, 1951.
- (5) ENDERBY G. E. H. : *The Lancet*, p. 1145, 24 juin 1950.
- (6) SCURR, cité par ORGANE : *Proc. Roy. Soc. Med.*, 43, 181, 1950.
- (7) MERLE d'AUBIGNÉ et KERN : *Mém. Acad. Chir.*, 77, p. 75, juillet 1951.
- (8) PATON W. D. M. : *Brit. Med. J.*, p. 775 (14 avril 1951).
- (9) PATON et ZAIMIS : *J. Physiology*, 108, 55, 1949.
- (10) FINNERTY et FREIS : *Circulation*, 2, 6, p. 828 (déc. 1950).
- (11) MARNER et MIESCHER : *Helvetica Chimica Acta*, XXXIV, 3, 924, (21 mars 1951).
- (12) NICHOLSON, SARNOFF et CREILAN : *Anesthesiology*, 14, 3 (mai 1953).
- (13) JUST O. : COMBI. au 70^e Congrès de Chirurgie Allemand (Avril 1953). A paraître dans *Der Anaesthetist*.
- (14) YOUNG, WARDENER et MILES : *Brit. Med. J.*, 2, (15 octobre 1951).
- (15) MC QUEEN E. G. : *The Med. J. of Australia*, 1, 23, p. 769 (7 juin 1952).
- (16) TRUETA R. J. : *Studies of the renal circulation*. Blackwell (Londres) 1947.
- (17) ECKENHOFF J. E. et coll. : *Americ. J. of Physiol.*, 152, 3, p. 545 (mars 1948).
- (18) ECKENHOFF J. E. : *Anesthesiology*, 11, 2, (mars 1950).
- (19) HAYWARD G. W. : *Anaesthesia*, 7, 2, (déc. 1952).
- (20) DEBOUCHET N. : Conférence à l'Hôpital Cochin (24 avril 1953). A paraître dans *Cahiers d'Anesthésiologie*, 1, 5, (nov. 1953).
- (21) MASON et PELMORE : *Brit. Med. J.*, 1, p. 250 (31 janvier 1953).
- (22) CAMERINI, GUGLIELMI et PIZZIOLO : *Giornale Ital. di Anest.*, 18, 5, 505 (sept.-oct. 1952).
- (23) BROMAGE P. R. : *The Lancet*, 1, p. 10 (5 juillet 1952).
- (24) GUIOT et DAMOISEAU : *Anesthésie et Analgésie*, 8, 4, p. 641 (décembre 1951).
- (25) PETIT-DUTAILLIS et GUIOT : *Mem. Acad. Chirurgie*, 79, 15 et 16, p. 373 (mai 1953).
- (26) BIZARD G. et coll. : *Soc. de Chirurgie de Lille* (13 juin 1952).
- (27) LABORIT H. : *Semaine des Hôpitaux de Paris*, 28, 38 (18 oct. 1952).
- (28) GUGLIELMI et PIZZIOLO : *Giornale Ital. di Anest.*, 18, 5, 499 (sept.-oct. 1952).
- (29) MERLE d'AUBIGNÉ et KERN : *Mém. Acad. Chir.*, 79, 15 et 16, 368, (6 mai 1955).
- (30) KERN E. : *Semaine des Hôpitaux de Paris*, 28, 38 (18 oct. 1952).
- (31) KERN, SCHWARTZ, BATAILLE et ESPINASSE : *Anesthésie et Analgésie*, IX, 3, 327 (septembre 1952).
- (32) ZUCKSCHWERDT L. : *Deutsche Med. Wschr.*, 15 (1952).
- (33) MUNDELEER, PROOT et REMOUCHAMPS : *Anesthésie et Analgésie*, IX, 5, 322 (septembre 1952).
- (34) BINET, BURSTEIN et DAMOISEAU : *Presse Méd.*, 60, 37, 801 (31 mai 1952).
- (35) MARION, GRÉGOIRE, TRENET et DELEULE : *Lyon Méd.*, 11, 161 (16 mars 1952).
- (36) SADOVE, WYANT et GLEAVE : *Anaesthesia*, 8, 3, 175 (juillet 1953).
- (37) CHATEAUBREYNAUD J. : *Anesthésie et Analgésie*, IX, 3, 353 (septembre 1952).
- (38) LASSNER J. : *Anesthésie et Analgésie*, IX, 3, 341 (sept. 1952).
- (39) ENDERBY G. E. H. : *Annals Roy. Coll. of Surg. of Engl.*, 11, 5, 310 (novembre 1952).
- (40) BRUNET d'AUBIAC B. : *Anesthésie et Analgésie*, IX, 3, 400 (sept. 1952).
- (41) BAUMANN J. : *Mem. Acad. Chirurgie*, 79, 15 et 16, p. 366 (6 mai 1953).
- (42) SIGARD et SIBAUD : *Mem. Acad. Chirurgie*, 79, 15 et 16, p. 362-364 (6 mai 1953).

- (43) BEACONSFIELD J. : *Presse Méd.*, 60, 37 (31 mai 1952).
- (44) ABOULKER et LASSNER : *Mem. Acad. Chir.*, 78, 10 et 11, p. 335 (19 mars 1952).
- (45) MATHIEY J. : *Mem. Acad. Chir.*, 78, 10 et 11, p. 302 (12 mars 1952).
- (46) HORATZ K. : *Der Anaesthesist*, 1, 5, p. 156 (déc. 1952).
- (47) HUGHES G. : *The Lancet*, 1, p. 666 (24 mars 1951).
- (48) VYSLONZIL E. : *Wiener klin. Wschr.*, 64, 772 (26 septembre 1952).
- (49) RYCROFT et ROMANES : *Brit. J. of Ophthalm.*, 36, 1, p. 29 (janv. 1952).
- (50) CAMPAN et COUADAU : *Anesthésie et Analgésie*, IX, 2, p. 204 (juin 1952).
- (51) MERLE d'AUBIGNÉ et KERN : *Mem. Acad. Chir.*, 78, 10 et 11, p. 314 (12 mars 1952).
- (52) ESPINASSE J. : Thèse. Paris 1952.
- (53) DUBOUCHET, LATSCHA et PASSELECQ : *Anesthésie et Analgésie*, IX, 3, p. 361 (septembre 1952).
- (54) SCHNEIDER J. : *Helvet. chir. acta*, 18, 415, p. 370 (1951).
- (55) CROSETTI, MULLER et PETTAVEL : *Presse Médicale*, 60, 72, p. 1529 (12 novembre 1952).
- (56) KUCHER et STEINBEREITHNER : *Der Anaesthesist*, 2, 3, p. 71 (avril 1953).
- (57) PENNY et SHACKLETON : *The Lancet*, 6 octobre 1951.
- (58) SOPHIAN J. : *The Lancet*, 17 novembre 1951.
- (59) MAYER M. : *Presse Médicale*, 70, p. 1493 (15 novembre 1952).
- (60) KERN E. : Comm. au Congrès Français d'Anest. 1952. (*Anesthésie et Analgésie*, X, 3, sept. 1953).