OBSERVATIONS CLINIQUES SUR L'ANESTHESIE AU FLUOTHANE*

FERNANDO HUDON, M D , F.R.C.P.(C), F.F.A.R.C.S ,

ANDRÉ JACQUES, M D , F.R.C.P.(C),

MARCEL CLAVET, M D , et JACQUES HOUDE, M.D.†

Avec plusieurs modalités de techniques et différents appareils, le Département d'Anesthésie de l'Hôtel-Dieu de Québec a utilisé le Fluothane pour 1,112 interventions chirurgicales chez des patients de différents âges.

Le Fluothane, un anesthésique volatil, est un éthane halogéné, le 2-bromo-2-chloro-1-1-1-trifluoro-éthane, qui a pour formule chimique.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET PHARMACOLOGIQUES

C'est un liquide clair, incolore, d'odeur particulière. Il est non-inflammable, non-explosif. C'est un composé stable, mais théoriquement, en présence d'air, d'humidité et de lumière, il peut, à la longue, se décomposer en acides variés du groupe halide. Les produits de décomposition peuvent affecter certains métaux, tels que l'étain et l'aluminium. Il peut être fixé par le caoutchouc, l'amollir et l'enfler. Le caoutchouc revient lentement à son état normal quand il est exposé à l'air. Cliniquement, ces produits de décomposition n'ont pas d'effets nocifs, bien qu'ils soient théoriquement nuisibles. Le thymol, dans la proportion de 0.01 pour cent ajouté au Fluothane, le stabilise à l'action de la lumière. De même, l'emmagasinement dans un endroit frais et dans des bouteilles ambrées éloignent à l'infini les possibilités de décomposition. Le Fluothane est stable au contact de la chaux sodée froide ou chaude et peut être administré en circuit fermé avec absorption de CO₂, sans qu'il y ait formation de produits toxiques de décomposition. Sur la peau, cet anesthésique ne produit pas la sensation de brûlure ressentie après l'application d'éther ou de chloroforme. Il n'irrite pas la muqueuse buccale, laryngée et trachéale. Il ne cause pas d'œdème pulmonaire. Son index thérapeutique est deux fois celui de l'éther, dont il a quatre fois la puissance. Sa marge de concentration anesthésique va de 1 à 3 pour cent (1,2,3).

Le Tableau I permet de comparer les caractères physiques et chimiques du Fluothane avec le chloroforme, l'éther, le Vinéthène, le Vinamar et le Fluoromar.

*Le Fluothane a été fourni par Ayerst McKenna, Montréal. Date d'adresse pour publication: 27 avril 1957.

†Les docteurs Lauréat Jean, Jean-Louis Boivin, Pierre-Paul Paquet, André McClish, Jacques Pelletier et Egbert Daigle ont collaboré à l'étude de cet anesthésique.

TABLEAU I

Anesthésique	Type	Formule chimique	Poids moléculaire	Point d'ébullition	Gravité spécifique liquide (eau = 1)	Solubilité dans 100 parties d'eau	Solubilité huile-eau 37° C	Limite d'inflammabilité		Tension de vapeur à 20° C mm. Hg
								Air	O ₂	
Chloroforme	Hydrocarbure chloré	CH Cl ₃	119.39	61.26	1.49	0.822	100			160.5
Ether	Diethyl-ether	(C ₂ H ₅) ₂ O	74.12	34.6	0.713	7.5	3.2	1.85 36.5	2.10 82.0	439
Vinethène	Divinyl-ether	(C ₂ H ₃) ₂ O	70.9	28.3	0.774	4.0	41.3	1.7 27.0	1.85 85	
Vinamar	Ethyl-vinyl-ether	C ₃ H ₅ -O-C ₂ H ₅	72.10	35.8	0.759		45		21	4.85
Fluoramar	Hydrocarbure fluore	CF ₃ -CH ₂ -O-CH ₂ -CH ₃	126.0	42.7	1.13	0.4	94	30		
Fluothane	Ethane halogéné	CF ₃ -CHBrCl	197.39	50.2	1.86	0.345	330		Non-inflammable avec O ₂ de 0.5 à 50.0	243

ETUDES STATISTIQUES

Le Fluothane a été administré avec plusieurs modèles d'appareil à anesthésie: Heidbrink avec bouteille no 7 de vaporisation à mèches sur l'inspiration ou sur l'expiration; Marriett, Boyle, en circuit fermé ou semi-fermé; McKesson, E.M.O., appareil de Friedman; appareil pour enfants M.I.E. La valve de Fink a servi à mesurer la ventilation pulmonaire au cours de l'anesthésie.

Le Fluothane a été utilisé seul avec le protoxyde d'azote-oxygène ou dans des séquences variées.

Combinaisons anesthésiques

N ₂ O + O ₂ + Fluothane	817
Néval + N ₂ O + O ₂ + Fluothane	92
Pentothal + N ₂ O + O ₂ + Fluothane	181
N ₂ O + O ₂ + Fluothane + C ₃ H ₆	7
N ₂ O + O ₂ + Fluothane + (C ₂ H ₅) ₂ O	4
Fluothane + locale du genou	1
Fluothane + bloc brachial	4
Fluothane + rachidienne	3
Fluothane + caudale	1
Fluothane + Viadril	2
	<hr/> 1,112

Sous anesthésie au Fluothane 1,112 interventions chirurgicales d'une durée variable ont été pratiquées chez des patients de tout âge et des deux sexes (514 hommes, 598 femmes).

Plusieurs sujets ont été anesthésiés plus d'une fois au Fluothane à un intervalle de quelques jours à quelques semaines (57 deux fois, 5 trois fois, et un quatre fois).

Un grand nombre de patients n'ont pas reçu de médication pré-anesthésique et pour les autres, la prémédication n'a pas dérogé à celle habituellement donnée pour les autres formes d'anesthésies générales.

L'examen pré-opératoire a montré la présence de certains troubles physiologiques chez certains individus: emphysème pulmonaire, sclérose pulmonaire, bronchite, asthme, rétrécissement mitral, endocardite chronique, sclérose coronarienne, infarctus ancien, bloc de branche, surcharge ventriculaire, diabète, troubles vasculaires des extrémités.

ETUDES CLINIQUES

L'étude de la marche de l'anesthésie et de l'action du Fluothane sur le système nerveux central et autonome, sur l'appareil cardio-respiratoire et sur le système rénal donne une idée assez concrète de l'utilisation clinique de ce nouvel anesthésique volatil.

Induction et maintien de l'anesthésie

L'anesthésie au Fluothane avec protoxyde d'azote-oxygène (5 litres-5 litres ou 3 litres-3 litres selon l'appareil utilisé et la technique employée) doit être lente, graduelle, progressive et non subite de façon à maintenir la concentration

Interventions chirurgicales

Ophtalmologie	33
Oto-rhinolaryngologie	467
Chirurgie générale	335
Gynécologie	95
Urologie	64
Orthopédie	118
	<hr/>
	1,112

Ophtalmologie

Cautérisation cornée	2
Straborexie	8
Rétinopexie	2
Dilatation des voies lacrymales	4
Ptose des paupières	3
Ablation de chalazion	2
Dacryocystorhinostomie	1
Tension oculaire	2
Résection sclérale	1
Enucléation	4
Iridosinéchotomie	1
Discission œil	1
Plastie orbite	2
	—
	33

Oto-rhinolaryngologie

T+A	324
Lavage de sinus	12
Paracentèse	13
Résection sous muqueuse	21
Plastie nasale	9
Caldwell-Luc	9
Œsophagoscopie	11
Mastoidectomie	9
Fenestration	8
Bronchoscopie	5
Laryngoscopie	4
Cure sinus frontal	1
Ligature loge amygdalienne	2
Plastie oreille	4
Trachéotomie	3
Déméchage mastoidectomie	6
Extraction cérumen	2
Abcès oro-pharyngée	7
Ablation glandes salivaires	3
Résection diverticule de l'œsophage	1
Aspiration bronchique	5
Extraction dentaire+obturation	8
	—
	467

Chirurgie générale

Appendicectomie	34
Cholecystectomie	23
Cholecysto-duodénostomie	1
Herniotomie inguinale	20
Gastrectomie	8
Gastro-enterostomie	2
Gastrostomie	2
Vagotomie	1
Anus artificiel	4
Sigmoïdectomie	3
Adhérences	1
Duodeno-jejunostomie	1
Résection intestinale	2
Hemicolectomie	2
Diverticulectomie	1
Abdomino-perinéale	2
Biopsie épiploon	1
Hépatectomie partielle	1
Polypectomie par voie abdominal	1
Fermeture anus artificiel	1
Ablation drainage abdominal	8
Herniotomie ombilicale	6
Eversion	11
Herniotomie crurale	1
Hemorroidectomie	6
Abcès anal	8
Rectoscopie	3
Mastectomie	20
Staphyloplastie	17
Thyroïdectomie	13
Biopsie du sein	9
Abcès du sein	4
Stripping	8
Sympathectomie lombaire	2
Surrénalectomie	1
Réparation plaie visage	12
Ablation tumeur cutanée	10
Abcès temporal	2
Panaris	40
Anthra	10
Hydrosadénite	9

Chirurgie générale (cont)

Biopsie ganglion cervical	6
Evidement cervical	5
Kyste cervical	1
Ligature artère occipitale	1
Biopsie langue	2
Ablation points superficiels	2
Kyste pilonidal	2
Grefte cutanée	5
—	335

Gynécologie

Examen gynécologique curetage utérin	47
Hystérectomie	29
Colpopérinéorrhaphie	10
Wertheim	2
Vulvectomy	1
Ovariectomie	3
Abcès glande de Bartholin	1
Cotte	1
Salpingo-ovariectomie	1
—	95

Urologie

Cystostomie	3
Castration	1
Cystectomy	1
Retournement vaginale	3
Urétero sigmoidostomie	1
Prostatectomie	3
Néphrectomie	2
Pyelotomie	1
Pyelographie	1
Lombotomie	1
Cystoscopie	23
Circconcision	24
—	64

Orthopédie

Ponction moelle osseuse	3
Bursectomie	5
Costotomie drainage thoracique	4
Réduction sanglante	31
Pied bot élongation tendineuse	9
Réparation de doigt	5
Torticollis	1

Orthopédie (cont)

Résection osseuse	12
Platre jambe	9
Kyste synovial poignet	4
Luxation maxillaire	1
Menisectomie genou	7
Saucérisation fémur	1
Amputations	8
Ablation broche de Kirschner	5
Corset plâtre	2
Laminectomie	1
Hallux valgus	1
Débridement plaie	9
—	118

Âge

0- 6 mois	7
6 mois- 1 an	23
1- 5	134
5-10	154
10-15	56
15-25	161
25-35	144
35-45	133
45-65	220
65-75	70
75-85	10
—	1,112

Durée

0-30 minutes	246
30-45	378
45-60	128
1- 2 heures	233
2- 3	84
3- 4	28
4- 5	10
5- 6	5
—	1,112

Prémédication

Aucune	111
Atropine seul	16
Codéine+atropine	2
Morphine+atropine	417
Morphine+atropine+bénadryl	13
Morphine+atropine+pacatal	6
Morphine+atropine+stémétil	1
Démérol seul	3
Démérol+atropine	459
Démérol+atropine+bénadryl	3
Lévodromoran seul	1
Lévodromoran+atropine	16
Lévodromoran+atropine+bénadryl	43
Lévodromoran+atropine pacatal	20
Lévodromoran+atropine+sparine	1
	<hr/>
	1,112

dans les limites de 1 à 3 pour cent et à conserver une ventilation pulmonaire adéquate tout en surveillant le pouls et la tension artérielle. En l'absence d'un vaporisateur calibré en pourcentage, une bouteille de vaporisation d'éther no 7 avec mèches a été utilisée sur l'appareil Heidbrink; elle est ouverte graduellement jusqu'au chiffre 4 pour être ramenée entre les chiffres 2 et 3 comme dose d'entretien. Sur les appareils Marrett et Boyle, le Fluothane est placé dans la bouteille à trilène qui est ouverte à peu près aux mêmes chiffres, le plongeur sur la bouteille à trilène de la Boyle étant complètement levé.

La phase analgésique semble inexistante. La deuxième phase est différente de celle de l'éther: il n'y a pas d'incohérence, de délire, de larmoiement, de cris, de toux, d'éternuements, d'éruclations, de nausées, de vomissements, de sécrétions salivaires et trachéo-bronchiques, de convulsions. La phase chirurgicale est atteinte en quatre à huit minutes. L'intubation se fait librement sans déterminer des mouvements de toux ou de bucking, et le plus souvent sans l'aide d'un curarisant.

Pas d'intubation	377
Intubation avec N ² O + O ² + Fluothane	486
Intubation avec N ² O + O ² + Fluothane + curarisant	249
	<hr/>
	1,112

Si l'induction se fait avec un thiobarbiturique, pentothal ou néralval avec ou sans relaxants, l'apport du Fluothane dans la séquence anesthésique ne doit se faire qu'au moment du retour de la stabilisation de la tension artérielle, du rythme respiratoire régulier et efficace à son inhalation appropriée.

En se basant sur certains signes anesthésiques évidents, il appert que le Fluothane ait une action ganglioplégique: que le patient ait eu ou non une prémédication, la pupille oculaire demeure punctiforme et ne se dilate pas progressivement comme au cours de l'approfondissement de l'anesthésie à l'éther. Les conjonctives se congestionnent. Il y a absence complète de diaphorèse, suppression des sécrétions salivaires et trachéo-bronchiques. La peau est rose

chaude et sèche. Il y a vaso-dilatation périphérique (4). Il n'y a pas de hoquet, de laryngospasme, de bronchospasme. Chez un malade non intubé, un stridor laryngé a été observé en anesthésie profonde au cours d'une ostéosynthèse du tibia. Ce stridor est disparu en diminuant la concentration de l'anesthésique. Le hoquet qui apparaît parfois au cours des gastrectomie sous anesthésie au thio-barbiturique-curare-protoxyde d'azote-oxygène ne s'est pas produit avec le Fluothane.

Respiration

Pendant l'induction ou au cours du maintien de l'anesthésie au Fluothane, il faut éviter toute dépression respiratoire tant dans l'amplitude que dans la vitesse. Si la profondeur et le rythme respiratoire sont tous deux susceptibles d'être diminués lors de l'induction, c'est surtout l'amplitude qui peut devenir inefficace pendant le maintien. Cette dépression respiratoire peut entraîner l'hypoxie, la rétention de CO_2 et la cyanose non par bronchoconstriction mais par défaut de ventilation adéquate, et des irrégularités cardiaques. Au cours des fenestrations, interventions où le rythme respiratoire est peu influencé par le stimulus chirurgical, le volume minute s'est maintenu en moyenne à 4½ litres. Ceci signifie que dans une grande proportion de cas la ventilation doit être assistée.

L'amplitude demande à être surveillée attentivement et à être aidée par une ventilation assistée raisonnée. Au début de l'anesthésie, si l'amplitude est assistée trop fortement, surtout chez l'enfant, il peut s'établir une surdose anesthésique toxique pour le cœur qui avec le Fluothane semble saturé avant le cerveau à l'instar d'ailleurs du chloroforme et à l'inverse de l'éther qui sature d'abord le cerveau (6). La respiration assistée pratiquée trop longtemps ou cinq à six mouvements de respiration contrôlée avec une concentration élevée de Fluothane peuvent entraîner une chute de la pression artérielle. Pendant la ventilation assistée ou contrôlée, la concentration du Fluothane doit être réduite.

La distension vésicale et certains stimuli chirurgicaux peuvent causer une tachypnée, tachypnée surtout apparente chez les jeunes adultes. Il semble que les réflexes centraux de la respiration ne soient pas abolis. Le Démérol, à petites doses, corrige la tachypnée due au stimulus chirurgical. Avec le Fluothane, la ventilation assistée est libre et facile, la résistance à la ventilation assistée est toujours absente durant l'induction, le maintien et le réveil.

Circulation

Le Fluothane a une action caractéristique sur la circulation. Le pouls ralentit à 70 ou moins. La pression artérielle baisse de 20 pour cent dans la majorité des cas. Cette hypotension est sous la dépendance de la profondeur de l'anesthésie et du degré de sympathicotomie du sujet. Mais au fur et à mesure que l'anesthésie s'étend dans le temps, cette hypotension devient de moins en moins importante et la tension se maintient légèrement sous la normale.

Avec le Fluothane, l'action vagale sur le cœur est prédominante. Cette prédominance favorise le déplacement du pacemaker et l'apparition d'un rythme nodal. La dépression du nœud sino-auriculaire peut rendre possible les décharges

des centres ectopiques. Ces arythmies surviennent au cours d'une induction rapide et dans les stades profonds de l'anesthésie. Elles disparaissent avec la diminution de la concentration du Fluothane et avec la correction de l'hypoxie de ventilation si elle existe. Elles ont été rencontrées dans 14 pour cent des électrocardiogrammes enregistrés.

Il y a donc avantage et nécessité d'utiliser un vaporisateur donnant une concentration connue de fluothane et limitée à 3.5 pour cent de maxima (5). Les troubles du rythme rencontrés dans cette série de 1,112 cas ont été du type nodal, nodal supérieur, bradycardie légère, bigéminisme, trigéminisme, extrasystoles ventriculaires.

Les cas de coronarite, d'infarctus ancien, de cor pulmonale n'ont pas semblé être mal influencés par l'administration de Fluothane. Les emphysémateux avec hypertension veineuse ont paru s'améliorer temporairement pendant l'anesthésie et dans les heures qui suivirent.

Des tracés électrocardiographiques ont été enregistrés au cours d'anesthésie prolongée au Fluothane, comme les fénestrations.

Voici le rapport des docteurs Georges Saulnier et Jean Beaudoin, cardiologues du service de médecine de l'Hôtel-Dieu: résumé des différentes constatations faites sur l'étude de 30 électrocardiogrammes enregistrés au cours de l'anesthésie au Fluothane.

1. Tracé pré-opératoire

I. 21 tracés strictement normaux.

II. 9 tracés anormaux se répartissant ainsi:

(a) tachycardie sinusale à 142, 1 cas.

(b) extrasystolie, 1 cas.

(c) augmentation de l'amplitude l'onde P; hypertrophie auriculaire droite possible, 1 cas.

(d) modifications non spécifiques de la phase terminale, créant des électro dit "limite," 6 cas.

FIGURE 1

FIGURE 2

FIGURE 3

2 Tracé per-opérateur

- I Dans la plupart des cas, il y a un ralentissement modéré du rythme cardiaque
- II Les traces anormales n'ont pas été modifiées en cours d'anesthésie
- III Quatre modifications électriques méritent d'être rapportées
 - (a) apparition d'un rythme nodal, 58/minute, 10 minutes après le début de l'anesthésie. Dans le tracé pris 20 minutes après le début de l'anesthésie, tout est entré dans l'ordre (Fig 1)
 - (b) apparition de bigeminisme 20 minutes après le début de l'anesthésie, suivie par l'installation d'un rythme nodal supérieur (coronary sinus rythme), qui persiste 2 heures après le début de l'anesthésie (Figs 2-4). Un électro fait 10 jours après l'intervention montre le retour au rythme sinusal

FIGURE 4

- (c) modification non spécifique de la phase terminale, ondes T aplaties ou inversées en D^2AVL , qui s'installent 2-45 heures après le début de l'anesthésie et persistent 4-45 heures après (anesthésie, durée 5 heures)
- (d) dans un cas, on note l'apparition d'extrasystoles ventriculaires après 10 minutes d'anesthésie

Le Flaxédil, à petites doses répétées, donne une tachycardie plus évidente qu'avec les autres anesthésiques. Des doses répétées de Flaxédil ont parfois causé

une tachycardie à 150. Le Flaxédil ne donne pas l'hypotension du tubocurare, la pression s'élève de 10 à 15 millimètres, et le pouls s'accélère de 20 et plus selon la dose. Si l'hypotension existe au cours du maintien de l'anesthésie, il faut y remédier en recherchant ses causes possibles: concentration élevée de Fluothane, hémorragie subite, traction viscérale, position de Fowler, hyperventilation. Le suintement capillaire est fortement diminué même après trois heures d'anesthésie au Fluothane. L'utilisation de l'adrénaline au cours de l'anesthésie au Fluothane est une pratique dangereuse qu'il faut interdire. La distension vésicale peut élever la tension artérielle de 30 à 50 millimètres de mercure.

Médication adjuvante

Dans le but de contrecarrer certains effets secondaires du Fluothane sur la circulation, sur le rythme cardiaque, hypotension, extrasystoles, l'on a eu recours aux vagolytiques centraux, aux ataraxiques, au Pacatal, Bénadryl, Centrène, atropine et Démérol.

Sauf l'atropine et le Bénadryl par voie intraveineuse qui ont élevé légèrement la tension artérielle et accéléré le pouls, sans toutefois corriger complètement les irrégularités du pouls, la médication adjuvante n'a pas donné les résultats recherchés. Le Démérol produit un ralentissement de la respiration compensé

Médication adjuvante

Aucune	905
Démérol	23
Atropine	38
Bénadryl	78
Pacatal	55
Arfonad	4
Diparcol	3
Centrène	4
Bénatrol	2
	<hr/>
	1,112

mais insuffisamment par une augmentation de l'amplitude respiratoire. Cette médication ne peut pas remplacer une technique anesthésique minutieuse. Dans certains cas, seule la diminution de la concentration ou l'arrêt momentané du Fluothane ont eu raison des irrégularités du pouls.

Système rénal

L'étude chez le rat soulignait que la fonction rénale n'était pas lésée par l'administration répétée de Fluothane (2). Chez huit cas de fénestration qui furent anesthésiés au Fluothane pendant 4½ heures environ, les examens urinaires le jour même de l'intervention et le troisième jour post-opératoire n'ont montré aucun signe pathologique: albumine, cylindres, densité anormale

Relâchement musculaire

Le relâchement musculaire produit par le Fluothane est complet pour les interventions sous-ombilicales. Pour les interventions sus-ombilicales, le relâche-

ment n'est pas toujours satisfaisant et, avec le Fluothane seul, il ne peut être adéquat parfois qu'au dépens d'une hypotension importante ou d'un trouble du rythme cardiaque. D'habitude, il faut administrer 20 à 40 milligrammes de flaxédil, dose qui ne modifie pas ou peu la ventilation pulmonaire et donne le relâchement désiré sans exiger l'augmentation de la concentration du Fluothane.

Curarisants

Aucun	837
Anectine	47
Anectine + syncurine	29
Brévidil	37
Brévidil + syncurine	20
Syncurine	2
Tubocurare	11
Flaxédil	129
	<hr/>
	1,112

A la fermeture du péritoine, il n'est pas toujours nécessaire de répéter cette même dose. Avec l'expérience, le relaxant est manipulé selon le besoin. Le tubocurare, à cause de son action ganglioplégique, n'est pas à conseiller. Le succinylcholine et le décaméthonium, étant dénués d'effet hypotenseur, se prêtent bien à l'anesthésie au Fluothane, toujours cependant à la condition d'être administrés à faibles doses soit pour faciliter l'intubation ou accentuer le relâchement musculaire.

Réveil

Le réveil se fit entre cinq à vingt minutes après l'intervention. Le réveil est calme, l'état nauséux se manifeste peu souvent et peut être attribuable à plusieurs autres facteurs. La tension artérielle se comporte tout comme si le sujet n'avait pas été anesthésié. L'état de la circulation est meilleur dans la période post-opératoire qu'à la suite de l'administration des autres anesthésiques. S'agit-il, dans le cas des autres anesthésiques, d'une dépression circulatoire consécutive à la stimulation circulatoire pendant l'anesthésie ou, s'agit-il d'une accumulation sanguine post-opératoire dans le lit splanchnique? Par contre, dans le cas du Fluothane, s'agit-il d'une meilleure circulation dans les petits vaisseaux, d'une meilleure action sur le système nerveux autonome. Le malade ne présente ni cyanose des extrémités ni frisson, rien qui puisse ressembler au cyclo-choc. La tension artérielle et la circulation périphérique tendent à se maintenir à la normale; c'est ce qui a fait dire que le Fluothane avait une action antichoc (4).

L'anesthésie terminée, s'il y a présence d'un certain degré de curarisation et surtout s'il y a eu utilisation de 80 milligrammes ou plus de Flaxédil, il faut administrer prostigmine 1 milligramme et atropine 0.4 milligramme, sans négliger de continuer à assister la respiration pour l'élimination du Fluothane.

Période post-opératoire

Les jours suivants, il semble que les complications pulmonaires soient diminuées. Il a été noté que la fonction respiratoire des emphysemateux était améliorée pendant les premières heures (4). En considérant que les complica-

tions pulmonaires qui se manifestent le 2^e, 3^e, 4^e jour ont, en réalité, débuté au réveil ou dans les heures suivantes, par la rétention des sécrétions produites par les anesthésiques, par les effets muscariniques des relaxants, les drogues para-sympathico-mimétiques, les réflexes douloureux, en considérant d'autre part que le Fluothane déprime le réflexe de toux, déprime le réflexe de bronchoconstriction, même celui que produit le laryngoscope, la sonde endotrachéale (ce qui est très manifeste au cours d'une aspiration bronchique pratiquée sous Fluothane), que le Fluothane assèche complètement les sécrétions salivaires et trachéo-bronchiques même chez les malades n'ayant reçu aucune prémédication, il est facile de supposer que l'atélectasie pulmonaire post-opératoire soit diminuée. L'étude des 1,112 cas semblent le prouver. Dix malades qui, les jours précédents, avaient eu un autre genre d'anesthésie pour leur intervention, ont subi une aspiration bronchique sous anesthésie au Fluothane. Dès que cessent l'aspiration et l'irritation causées par le cathéter bronchique, le malade reprend spontanément sa respiration normale sans toux, sans spasme et sans production de nouvelles sécrétions. Ce procédé, en saturant le patient d'oxygène avant l'aspiration, facilite tellement la technique que le département d'anesthésie le préfère à toutes les autres méthodes employées auparavant: trans-trachéale, thiobarbituriques, $N_2O-O_2-C_3H_6$, anesthésie de surface des cordes vocales.

Dans les suites opératoires, les malades ne se sentent pas déprimés. Des malades ayant eu deux anesthésies pour fénestrations dont une au protoxyde d'azote-oxygène et l'autre au protoxyde d'azote-oxygène-Fluothane ont affirmé qu'avec le Fluothane, ils se sentaient moins déprimés le jour suivant. Est-il possible d'interpréter ce signe comme un état moindre d'intoxication, un état de sympathicotomie qui expliquerait l'effet antichoc et l'amélioration de la fonction pulmonaire

Arrêt cardiaque

Au début de cette étude, deux cas d'arrêt cardiaque se sont produits, mais les patients ont récupéré normalement avec la thérapeutique appropriée:

1 *Femme de 40 ans*, en vagotonie marquée devant subir une mastectomie radicale. Prémédication: lévodromoran 2 milligrammes, atropine 0.4 milligramme, induction: Pentothal 250 milligrammes, succinylcholine 60 milligrammes, intubation puis passage sous respiration contrôlée au N_2O-O_2 -Fluothane. La malade est placée en Trendelenburg renversé. Arrêt subit du cœur. Quatre minutes plus tard, massage cardiaque par thoracotomie. Le cœur est arrêté en diastole. Dès les premiers mouvements, le cœur se remet à battre. La malade présente quelques petits signes d'irritation corticale. Traitement: soluté glucosé hypertonique, infiltrations stellaires répétées, plasma. Le soir, la malade reprend conscience, les facultés intellectuelles ne semblent pas atténuées sauf un état confusionnel pendant 24 heures et perte de mémoire des faits nouveaux qui s'est rétablie dans les jours suivants.

Sept jours après elle subit sans aucun incident une mastectomie radicale qui dure deux heures. Prémédication: lévodromoran 2 milligrammes, atropine, 0.4 milligrammes, Pacatal 25 milligrammes, médication adjuvante: Pacatal 50 milligrammes, Bénadryl 50 milligrammes, induction et maintenance: N_2O-O_2 -Fluothane-succinylcholine, 40 milligrammes. Évolution post-opératoire normale.

2. *Fille de 10 ans*, obèse, devant subir une appendicéctomie d'urgence. Prémédication: démérol 50 milligrammes, atropine 0.3 milligramme. Induction: Pentothal 250 milligrammes, succinylcholine 60 milligrammes. Maintenance: intubation, N_2O-O_2 -Fluothane sous respiration

contrôlée avec hyperventilation. A la sortie du cœcum, la tension artérielle de 120-80 tombe subitement, arrêt cardiaque. Comme il y avait résistance marquée à la respiration, l'anesthésiste venait d'administrer par voie intraveineuse: atropine 0.2 milligramme. Massage cardiaque par thoracotomie. Appendicectomie pratiquée. Aucune complication post-opératoire. Comment expliquer cet arrêt? La dose de pentothal était importante, la succinylcholine datait d'un mois, effet muscarinique possible, la résistance à la ventilation pouvait indiquer une décurarisation ou un effet muscarinique du relaxant, la respiration contrôlée avec forte pression positive diminuant le retour veineux, un certain degré d'hypoxie par la bronchoconstriction, l'action de la forte concentration du Fluothane sur le cœur, enfin le réflexe de traction sur le cœcum. Toutes ces causes semblent avoir contribué à l'arrêt cardiaque, spécialement la respiration contrôlée avec concentration élevée de Fluothane. Le cœur était dilaté et le chirurgien a dû pratiquer une dizaine de mouvements sur le cœur pour le ranimer, sans l'adjonction d'aucune drogue.

Les deux cas sont survenus dans les mêmes conditions avec les mêmes drogues, la même machine à anesthésie qui fut inspectée et trouvée défectueuse pour le débit d'oxygène. Il y a eu erreur de technique qui serait passée inaperçue avec un autre agent.

Depuis ce temps, la respiration contrôlée, surtout avec hyperventilation, a été abandonnée pour ne recourir qu'à la respiration assistée. L'emploi des curarisants a été modifié pour n'utiliser le plus souvent que de petites doses de Flaxédil.

CONCLUSION

Sur ces 1,112 cas anesthésiés au Fluothane, il n'y a pas de mortalité per-opératoire ou dans les quinze jours post-opératoires.

Trois cancéreux et un traumatisé de la colonne vertébrale sont décédés de l'évolution inexorable de leur état pathologique dans les suites post-opératoires éloignées, ce qui permet raisonnablement d'écarter toute participation anesthésique.

- 1 *Homme, 53 ans*, fracture de L1-L2, section de la moelle terminale, troubles vésicaux et intestinaux
18 novembre 1956, Laminectomie. Anesthésie Pentothal 325 mg, Flaxédil 60 mg, N₂O-O₂-Fluothane
3 décembre 1956 15 jours après broncho-pneumonie
3-4 décembre 1956 Aspiration bronchique
4 décembre 1956 16 jours après l'intervention chirurgicale décès, broncho-pneumonie terminale
- 2 *Homme, 47 ans*, néoplasme du rectum depuis janvier 1956
8 février 1957 Anus artificiel Anesthésie N₂O-O₂-Fluothane, Flaxédil 20 mg
21 février 1957 Autre intervention Anesthésie sans Fluothane
5 mars 1957. Décès, 25 jours après anesthésie au Fluothane, métastases généralisées
- 3 *Femme, 48 ans*, néoplasme de la vessie
28 novembre 1956 Décaillotage de la vessie Anesthésie N₂O-O₂-Fluothane
21 janvier 1957 Décès, 54 jours après anesthésie. Métastases
- 4 *Homme, 75 ans*, mélanôme achromique
4 décembre 1956 Cystostomie. Anesthésie Néraval 625 mg, N₂O-O₂-Fluothane
3 février 1957 Décès, 61 jours après anesthésie au Fluothane. Métastases cérébrales

Cette série de 1,112 anesthésies au Fluothane permet les conclusions suivantes: le Fluothane a plusieurs avantages et des désavantages aisément contrôlables. C'est un anesthésique volatil puissant, d'action rapidement réversible, non-explosif, non-inflammable (il éteint lui-même la flamme). Il permet une induction facile, calme et bien acceptée. L'induction doit être lente, graduelle et progressive. Le maintien doit se faire avec douceur, sans hyperventilation, et sans augmentation brusque de la concentration avec un vaporisateur calibré à cette fin. C'est le meilleur moyen d'éviter l'hypotension néfaste, les irrégularités cardiaques et la dépression respiratoire que cet anesthésique est toujours susceptible d'engendrer (7).

L'absence de broncho-contraction, de laryngospasme, l'inhibition des sécrétions trachéo-bronchiques facilitent la ventilation pulmonaire et aident, dans une certaine mesure, à éviter l'apparition de l'atélectasie pulmonaire post-opératoire. Le Fluothane peut être employé avec la chaux sodée. Il diminue le suintement capillaire et la perte sanguine per-opératoire. A l'instar des ganglioplégiques, il semble avoir un rôle antichoc. Il procure une certaine ataraxie post-opératoire. Au point de vue clinique, il semble non toxique: pas de fatigue, pas de troubles urinaires, pas d'anorexie.

Il est possible que le Fluothane se place au rang de l'éther et du cyclopropane. Il possède des qualités que ces derniers n'ont pas: non-inflammabilité, non-explosibilité, inhibition sécrétoire trachéo-bronchique, antichoc, puissance, réversibilité rapide.

BIBLIOGRAPHIE

1. BRYCE-SMITH, R & O'BRIEN, H. D Fluothane, a Non-Explosive Volatile Anaesthetic Agent. *Brit. Med. J.*, 969 (October 27, 1956).
2. RAVENTOS, J. The Action of Fluothane, a New Volatile Anaesthetic *Brit J Pharmacol*, 11 (4) 394-409 (1956).
3. GOODALL, R. R. Estimation of Fluothane in Blood. *Brit. J Pharmacol*, 11(4). 409-11 (1956).
4. JOHNSTONE, M The Human Cardio-Vascular Response to Fluothane Anaesthesia *Brit J. Anaesth*, 28(9). 392-411 (1956).
5. HILL, E FALKNER Percentages of Fluothane Vapour Delivered from a Trilene Bottle. *Brit. J. Anaesth*, 29(1) 12-16 (1957)
6. HARRIS, T. A B The Mode of Action of Anaesthetics Pp. 177 Pp. 577 Edinburgh. E. & S Livingstone (1951)
7. JOHNSTONE, M Correspondence *Brit J Anaesth*, 29(3) 135-6 (1957)