

麻醉ハンドブック



1973年 6月 2 日

麻醉ハンドブック

監 修

東京大学教授

山 村 秀 夫

著 者

日本大学助教授

緒 方 博 丸

名古屋市立大学講師

加 藤 茂

杏林大学教授

神 山 守 人

専売公社東京病院麻醉科医長

沼 田 克 雄

中央鉄道病院麻醉科医長

美 濃 部 嶋

克誠堂出版株式会社

監 修
山 村 秀 夫

著 者
緒 方 博 丸
加 藤 茂
神 山 守 人
沼 田 克 雄
美 濃 部 嶋

image mff

麻酔ハンドブック 定価 4,500 円

昭和 45 年 9 月 21 日 第 1 版印刷

昭和 45 年 9 月 30 日 第 1 版発行©

発行者 今 井 彰

印刷所 明 石 印 刷 株 式 会 社

発行所 克 誠 堂 出 版 株 式 会 社

郵便番号 113-91

東京都文京区本郷 3 丁目 23-5

電 話 (03) 811-0995 番

振替口座 東 京 196804 番

Printed in Japan

3047-02838-2330

序　　文

東大で麻酔学講座が設置されたのは昭和27年である。しかし講座が開設されたからといってすぐに活動ができるわけではなかった。麻酔科として教育、研究そして診療をするためにはここに将来麻酔を勉強しようとする人達が入って来ることが絶対に必要であるからである。

この意味で東大麻酔科が麻酔科らしい仕事を始めたのは昭和33年からと考えてもよい。この年には本書の著者である神山、美濃部、緒方、加藤君らの諸君が一度に入局して来たからである。

これらの人達はいずれも東大で麻酔の臨床ならびに研究に従事した後赴任し、現在ではそれぞれ所属する病院で大いに活躍している人達である。

同期の桜のせい、この4名はお互の仲もまことに良いが、彼等が共同して麻酔の本を作ろうという話は数年前に行なわれたようで、執筆者としてはさらに現沼田講師が加えられた。

しかし麻酔の成書は数多くある今日、同じようなものを作って屋上屋を重ねるのも意味がない。この際自分達の経験をもとにし、類書にない面白い企画を盛り入れ、しかもあくまで、実地にそくしたものを作ろうというのが本書の主旨であった。

このような意味で本書をひもといてみると、一見平凡のように見えるが、いたるところに本書の面目躍如たるものがあり、特に各論では疾患別の麻酔法とその注意などにかなり力が入れられ実地にすぐに役立つようにできている。また、麻酔関係語句の説明や主な薬品の構造式などは本書の最も特徴あるところで、これは麻酔関係の辞書ともいえるし、試験をうける人達にとっては試験問題解答集ともいえよう。とにかく大変便利なものである。

このように本書は5名の諸氏が、それぞれ得意とするところを分担してでき上がったもので、できるだけ多くの読者に広く活用していただきたいと思っている。

昭和45年4月22日

山 村 秀 夫

はじめに

1. 麻酔をかける人の心がまえ

麻酔科医、あるいは麻酔をかける医師の任務は単に疼痛を除くことだけでなく、患者、麻酔科医および術者の3つの立場から考えてそのつとめをはたさなければならない。

第1に患者の立場では、疼痛、不安が全くなく、麻酔や手術が気持ちよく受けられることを強く希望しており、手術前の麻酔・手術に対する不安感をとり除くためには、単に前投薬を与えるだけでなく、十分な説明を行なつて患者に精神的安静が得られるようにしてやらなければならない。また導入時も患者の精神状態を考慮して行なう必要があることはいうまでもない。

第2に麻酔科医は患者の安全を第1とすべきで、外科医が人間の生体にメスを加えることが医師に与えられた特権であると同様に、麻酔科医には患者の自力での生命の維持を一時的にせよ完全にその手にゆだねられるという権利、義務と責任があるわけであり、一步誤れば、患者の生命は直ちに危険にさらされるわけである。

第3に術者に手術を行ないやすくさせるために良い手術野を提供しなければならぬ。そのためには必要な麻酔深度、十分な筋の弛緩をはかり、手術野の十分な露出が得られるようにし、術者と協力して手術の遂行とともに努力しなければならない。

これらの3つの立場を十分考慮して行なうべきであるが、患者の生命の安全な維持が第一義的なことであり、必要があれば手術の停止、中止や麻酔科医への協力を躊躇することなく要請すべきである。決して“手術はうまくいったが、患者は死んだ”などということは許されるべきことではないのである。

上記のことを実際に行なうためには、麻酔科医は麻酔に関する技術、

知識のみでなく、医学全般にわたって広く正しい知識を持たねばならぬ。すなわち、解剖、生理、薬理、生化学などの基礎医学や、外科系、内科系の臨床学の知識も持たねばならぬことは勿論である。

また麻酔に必要な物理、化学などの基礎的な科学知識も不可欠であり、さらに心理学、催眠学の導入も試みられるべきであろう。

しかし実際には麻酔を専門に行なっていない医師は勿論、麻酔科医であつてもなかなか上記のような理想的な知識、技術を持つということは困難であり、したがつて実際に麻酔を行なう場合には、自分の知識、技術にみあつた一番得意な安全な方法で行なうべきであろう。

また、外科医と麻酔科医とは時に患者を間にはさんで、その仕事上の利害があい反することがあるが、麻酔科医は相手の遭遇している困難をよく理解するとともに患者中心の手術の遂行には遠慮なくその立場で、助言、要求を行ない、また外科医も麻酔科医の立場を理解し、その意見を尊重するよう心がけることが必要である。このようにしてはじめて外科医は患者の状態をすべて麻酔科医の手にゆだねて手術に専念することができるようである。

2. 麻酔科医の分野

麻酔科医は患者が最も安全に、かつ痛みを感じないで手術をうけられるように手術中その全能力を発揮する。そのためにはその疾患を理解しその手術を理解して最も適切な麻酔法を考える。同時に手術者がその能力を完全に働かせて最高の治療ができるようにする。手術者は患者の全身状態の管理、輸血等を麻酔科医にまかせて手術操作に専念できる。すなわち手術者と麻酔科医は一体となつて外科手術を遂行する。

さらに麻酔科医は手術後の患者の痛みを止め全身状態の速やかな回復を計る。術後の循環系、呼吸系の危機をのりこえるために最近では intensive care unit を運営するところが多くなっている。ここでは術直後から患者が十分回復するまでの一切の処置が集中的に行なわれる。術直後の状態管理のベテランが患者の機能回復にあたるのである。術中の心機能、肺機能の変化の知識を生かして呼吸機能障害の治療急性薬物中毒による心肺危機の治療も行なわれる。さらに疼痛に対しては麻酔科本来

の研究対象であるから疼痛外来 (pain clinic) において人類の最大の敵である“痛み”の悩みから救うべく努力がなされる。ここでは難治の神経痛疾患，例えば三叉神経痛，五十肩，頭痛，肋間神経痛，悪性腫瘍による疼痛に対して診断ならびに治療が行なわれる。

その他救急蘇生の実施及びその指導，普及や心肺不全の患者輸送医学，産科医と協力しての無痛分娩なども麻酔科医の特技を生かした活動分野であろう。

また中央手術部の管理，運営も麻酔科医によつてより公平に，より緻密に行なえるであろうし，さらに場合によつては院内輸血部の管理などにも適役としてその任にあたることもあり得る。

目 次

序 文	山村秀夫
-----------	------

はじめに

1. 麻酔をかける人の心がまえ	1
2. 麻酔科医の分野	2

総 論

1. 麻酔機械・器具・気化器	1
1) 麻酔器購入時の着眼点	1
2) 麻酔器具	9
3) 各種麻酔機械	20
2. 麻酔薬・筋弛緩剤・昇圧剤・ジギタリス	23
1) 全身麻酔剤	23
2) 局所麻酔剤	30
3) 筋弛緩剤	30
4) 昇圧剤	39
5) ジギタリス	41
3. 術前処置と前投薬	45
4. 吸入麻酔	50
1) ガス吸入方式による分類	50
2) カテーテルの太さ	52
3) 気管内挿管	52
4) マスクによる吸入麻酔	61
5) 経鼻挿管	70
6) 麻酔の維持	73
7) 吸入麻酔中麻酔器を扱う上の注意	75
8) 開放点滴 (Open drop)	76
9) 麻酔ガス量の計算法	78

2 目 次

5. 静脈麻酔	82
6. 直腸麻酔	87
7. 脊椎麻酔	91
1) 脊椎麻酔に必要な知識	91
2) 脊椎麻酔の実施	95
3) 持続脊椎麻酔	99
4) 旁正中法	99
5) 脊椎麻酔の合併症	99
8. 硬膜外麻酔	101
9. 伝達麻酔	110
10. 小児麻酔	119
11. 麻酔の合併症	130
1) 呼吸系の合併症	130
2) 循環系の合併症	134
3) 胃腸系に実効臓器を有する合併症	135
4) その他の合併症	137
12. 輸血・輸液	140
1) 輸血の問題点	140
2) 輸液(小児輸液を含む)	142
13. 回復室(リカバリー・ルーム)	150
14. 酸素療法	154
15. 救急患者蘇生法	160
16. I.C.U.	168

各 論

I. 特殊麻酔	171
1. 開頭手術	171
2. 眼科手術	173
3. 口腔手術	175
4. 頸部手術	177
5. 開胸手術	178

6. 心臓手術	183
7. 腹部手術	193
8. 産科麻酔	200
9. 低体温法	203
10. 外来患者の麻酔	206
11. 救急患者の処置と麻酔 (含火傷)	207
12. 検査のための麻酔	209
II. 合併症を有する患者の麻酔管理	212
1. 循環系	212
1) ショック患者の麻酔方法.....212/2) Isoproterenol (プロ タノール) について.....214/3) 異常心電図を有する患者の麻 酔方法.....215/4) 高血圧を有する患者の麻酔方法.....218	
2. 呼吸系	220
1) 喘息.....220/2) 肺気腫.....222/3) 肺結核.....224/ 4) 肺炎.....224/5) その他の肺機能異常状態.....225	
3. 神経系	226
1) 精神病.....226/2) てんかん.....226/3) 脳出血..... 227/4) Coma 患者の麻酔.....227	
4. 消化器系	229
1) 胃腸系.....229/2) 膵臓.....229/3) 肝臓.....230	
5. 内分泌系	231
1) 糖尿病.....231/2) Hyperthyroidism の麻酔.....235/ 3) 副甲状腺機能亢進症.....237/4) Myasthenia gravis..... 238/5) Hyperaldosteronism.....240/6) Simmonds 氏病, Addison 氏病, Cushing 氏病を有する患者の麻酔.....241/7) Pheochromocytoma.....243	
6. 血液系	245
1) 貧血.....245/2) Hypofibrinogenemia (Afibrinogenemia, Fibrinolysis).....246/3) ポルフィリア (Porphyria).....247 4) 血友病 (Haemophilia).....248	
7. 泌尿器系	249
1) Low salt syndrome.....249/2) 尿毒症.....249	

4 目 次

III. 治 療	252
1. 術後疼痛の処理	252
2. ペイン・クリニック	254
3. 長期人工呼吸	273
4. 高圧酸素療法	276
5. 無痛分娩	279
6. 肺水腫	281
麻酔関係語句	285
公 式	349
表・正常値	353
主な薬品の構造式	371

1. 局所麻酔薬…… 371/2. 全身麻酔剤…… 374/3. 筋弛緩剤…… 379/4. 前投薬として用いられる薬剤…… 382/5. 循環器に作用する薬剤…… 388/6. 呼吸促進剤…… 397/7. 鎮吐剤…… 398/8. ステロイドホルモン…… 398/9. 止血剤…… 400/10. 抗凝固剤…… 402/11. 覚醒剤…… 403/12. その他…… 405/13. 輸液剤…… 408

附 録

I. 麻酔に必要な検査器具	413
II. 麻酔学用語	415
III. 医事紛争に必要な法律	428
IV. 麻酔に関する参考書・雑誌	435
V. 麻酔関係点数一覧	437
VI. 麻酔科標榜医, 麻酔指導医 (麻酔指導医筆記試験の問題含む)・指導病院	442

索 引	459
-----	-----

巻末別表

体表面積

麻酔器の種類とその特徴

麻醉機械・器具

気化器

1) 麻醉器購入時の着眼点

麻醉器はざつとあげただけでも 20 種類に及ぶ。しかし、その骨子は酸素・笑気ボンベ取付台、気化器、流量計、酸素フラッシュ、炭酸ガス吸収装置、筆記台等で。これらが種々の様式でととのつている。麻醉器を買う前に、まず、上述のポイントを良く理解しておく必要があるの、順を追って説明してみよう。

【着 眼 点】

- | | |
|--------------|-----------------|
| (1) 流 量 計 | (6) 筆 記 台 |
| (2) ボ ン ベ | (7) フローテック接続の可否 |
| (3) 気 化 器 | (8) 可 動 性 |
| (4) 酸素フラッシュ | (9) 血 圧 計 |
| (5) 炭酸ガス吸収装置 | (10) 価 格 |

【説 明】

(1) 流 量 計

- 流量計は長管の方が正確である。
- 流量計は酸素、笑気、エーテルの 3 本がついていることが望ましく、サイクロプロペインは必要ならつける。
- 炭酸ガス・ヘリウムは研究をする人以外は必要ない。
- 流量計は 1 分間に流れる量 (単位は l または ml) を表わす。

(2) ボ ン ベ

- 酸素でいえば 500 l と 1500 l ボンベがつく 2 種類がある。500 l のボンベだけで麻醉をするのは容量が少ないから危険である (1 分間 2 l 使用すると、約 4 時間でできる計算だが酸素フラッシュに消費されるので、計算値よりも短時間になる)。500 l のボンベのみに

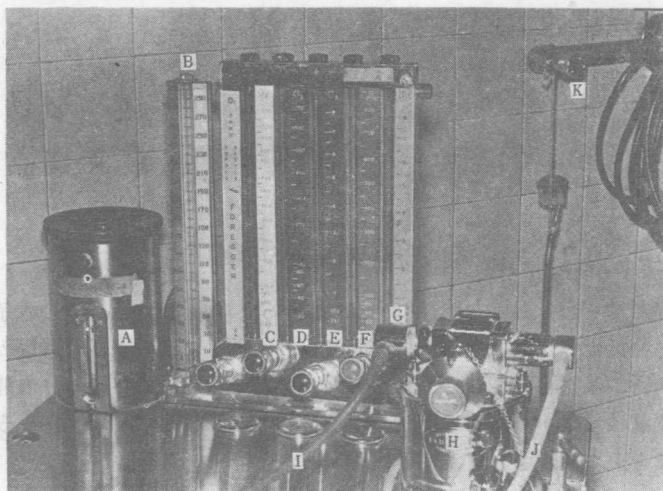


写真 1 麻酔器

- A: カップケトル B: 血圧計 C: エーテル流量計 D: 酸素流量計 (ml/分)
 E: 酸素流量計 (l/分) F: サイクログロペイン (ml/分) G: 笑気 (l/分) H: フローテック
 I: 麻酔器側接続ゴム J: 患者側接続ゴム K: 中央配管の栓

たよるとすれば、予備はたくさん貯えておかねばならない。

1500 l のボンベは容量もあり、しかも運搬も比較的楽なのでよい。

ぶらさがっている 500 l 入りのボンベをはずして 1500 l ボンベまたは 7000 l ボンベを接続具（ヨークと称する）を介して使用できる。500 l, 1500 l, 7000 l のいずれを使うかは、手術数と手術場の面積で決定される。1 週間に 1~2 ケースしかない場合は 1500 l でよく、1 日に 10 ケースもやる所では 7000 l の方が交換の手間がはぶける。手術数が多くても手術場が狭い所では 1500 l の方がよいであろう。セントラルパイピングにすればなおよい。

- b) 笑気ボンベの選択も酸素ボンベの選択に準ずる。笑気ボンベは内容は液相と気相があるので、弁がつまるから倒して使用してはいけない。

c) サイクロプロペインのボンベは小型と大型があるが、使用量によって選択する。内容は液相と気相である。価格はボンベ代を含み3万円前後である。

(3) 気化器

a) 燈心型 (ウィックタイプ Wick type)

ガラスの容器でできており、中に糸が雨状にたれ下がっている。原理は毛細管現象を応用して、気発性麻醉剤をこの糸が吸上げて気化している。この気化状態の中を酸素や笑気の一部が通過して患者の方に行くようになっていく。上蓋にかいてある数字は麻醉剤の濃度を調節するためのものであるが、%を表わすわけではないので、正確な濃度はこの燈心型からは得られない。濃いか薄いかの目安のための数字で初心者にはむづかしい (写真 2)。

b) カップケトル型 (Copper-kettle type)

外壁は銅でできている。理由は気化するとき温度が下がり、気化効率がおちるので温度をなるべく一定に保つために熱伝導度のよい銅を使い、外気から熱を得るのが目的で使っている。気化率は温度によって異なるので、温度計がついていなければならない。エーテルと書いてある流量計から流れてきた酸素が、この気化器の中にはいり、揮発性麻醉剤の中をくぐり抜けて、気化するようになっていく。くぐり抜ける時、ガスが小気泡になるように途中で細かい網目を通過する。したがって気化効率をよくするためには温度以外に酸素が麻醉剤の中をくぐり抜ける時間が長い程良いことと、小気泡程良い (表面積が大) ことが上げられて

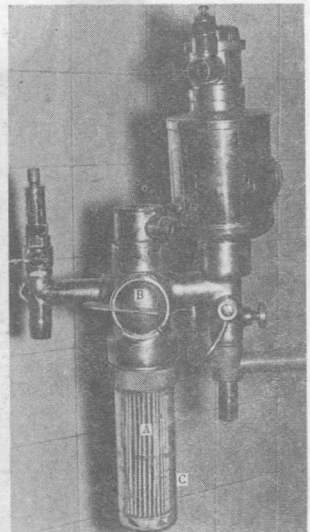


写真 2 燈心型気化器
(Wick type)

A: 燈心 B: ダイヤル
C: 量目盛

いる。

この銅ケトルはエーテルのみならずフローセンも使用できるが、ペントレン (penthrene) は金属が腐蝕するので使用できない (写真 3)。しかしフローセンにはフローテックを用いる。

c) フローテック (Fluotec)

これはフローセンのみを気化する特別の気化器で、他の麻醉剤をこの中に入れて気化することはできない。入口と出口があり、真中に赤色のダイヤルセットがあり所要濃度の所に目盛を合せると入口からはいつた全ガスは希望濃度になった上出口から出る便利な気化器である。すなわち全ガスの流量が 4 l/min 以上であれば (多少にかかわらず), ダイヤルセットの目盛に応じたフローセンが%で流

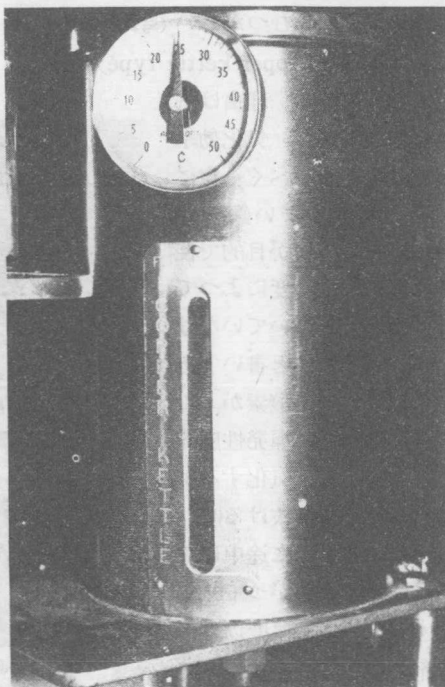


写真 3 カップケトル (銅製気化器)

A: 温度計 (上部)

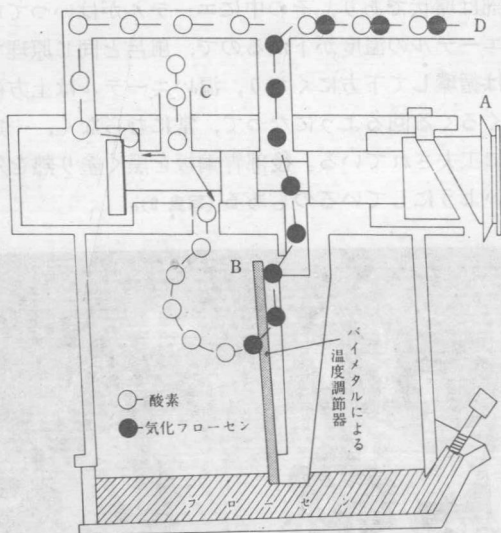


図 1 フローテック内部構造

出してくる(図 1)。

英国またはアコマ製は向って左が入口、右が出口である。

図 1 にみるように内部は気化表面をますために灯芯がはいっており、ダイヤル A を回すことにより矢印方向のガス流量が調節される。バイメタル(B)が内蔵されているため温度が 15°C ~ 32°C の範囲では濃度は自然に調節され、全ガス流量が 4 l/min 以上であればダイヤルの示す濃度が得られる。同じ原理でペントロレンを気化するペンテックというのがある(写真 4)。

d) バポール型気化器

これは外界の熱を吸収しやすいように大量の銅が使われている。現在の温度計と必要濃度とをダイヤルを回して交叉させると自然に出てくる(写真 5)。

e) バーニトロール型 (Vernitrol type)

これはハイドプリック型麻醉器に採用されている気化器である。

この内部は環状であり、その中にエーテルがはいっている。気化が進むとエーテルの温度が下がるので、風呂と同じ原理で冷めたいエーテルは循環して下方にくんだり、温いエーテルは上方に昇り、エーテルがくるくる回るようになって、常にむらなく、一定の温度を保つように工夫されている。後部青銅板を黒く塗り熱を外部から吸収しやすいようにしているのもある(写真6)。

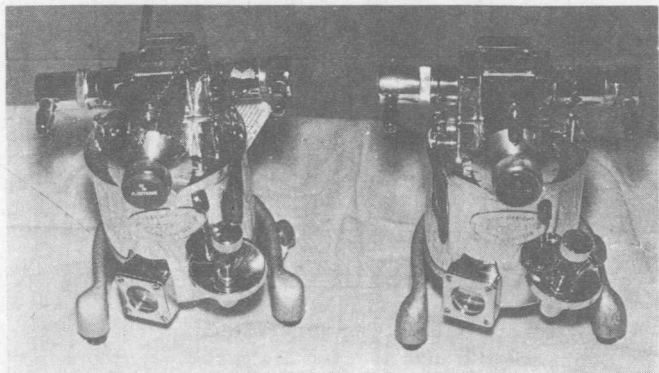


写真4 フローテック(左), ペンテック(右)

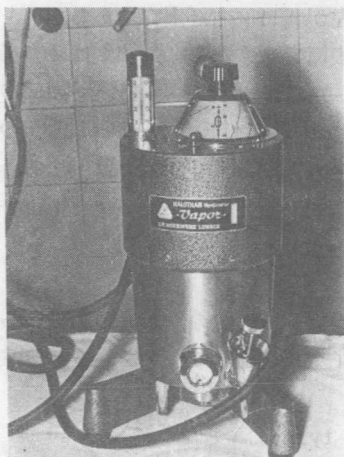


写真5 バボール型フローセン気化器

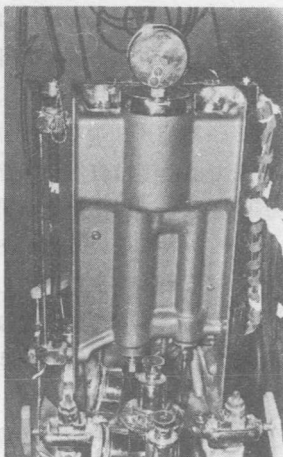


写真6 パーニトロール気化器