

## Cyclopropane による低体温法 (第3報)

金沢大学医学部第二外科学教室(主任 本庄一夫教授)

逸 見 稔

横 川 正 男

(昭和40年7月26日受付)

本論文の要旨は1963年12月、第4回日本麻酔学会関西地方会において発表した。

一昨年来われわれは Cyclopropane による低体温法の試みを発表し、Ether 低体温法に較べて肝機能の保護、呼吸器合併症の減少、復温後の速かな覚醒等の長所を有すること、また末梢循環については顕微鏡下に直接観察して、極めて細い血管に至るまで血液循環が良好に保たれていることを述べ、この事実が肝を障害することの少ない原因ではなからうかと示唆した。その後も実験例および臨床例を重ねて来たが、今回は循環機能と呼吸気 CO<sub>2</sub> 濃度に関する知見を報告する。

### 〔I〕 循環機能について

実験犬6頭、前投薬は Atropin のみ、S. C. C. にて挿管後、Cyclo. 閉鎖・間歇投与法によりⅢ期に維持して、間接浸漬法により冷却および再加温を行なった。直腸温 25°C に至つて冷却を中止。また Ether 麻酔下に同様の操作をほどこしたものを対照比較した。動脈カテーテルおよび右心房カテーテル法を行なつて、それぞれ圧測定及び血液サンプル採取に供し、各サンプルの O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>量は Van Slyke 氏法により、O<sub>2</sub>消費量は Knipping 氏法によつた。なお心搏出量は Fick 氏原理により計算した。

結果：心搏数、平均動脈圧および O<sub>2</sub>消費量は、1図のごとく直腸温低下に並行して減少し、これは Ether 低体温と全く同様の傾向であつた。

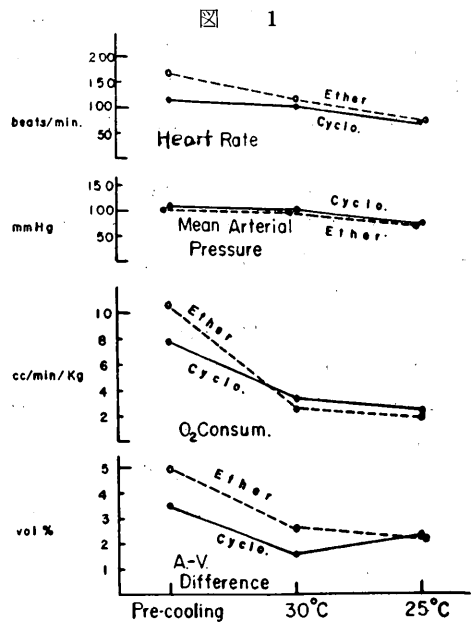
動脈血 O<sub>2</sub>含有量は冷却過程を通じて著変はないが、次に動静脈血 O<sub>2</sub>較差をみるに、Ether 群では冷却前に 4.9vol% であつたものが、30°C で 2.6vol%、25°C で 2.2vol% と温度低下に並行して減少するのに対し、Cyclo. 群では冷却前 3.5 vol% のものが、30°C で一旦 1.6vol% に低下したのち、25°C に至り 2.3 vol% とやや増加するのがみられ、両者間のそれ

は多少趣きの異なるものごとくであつた。

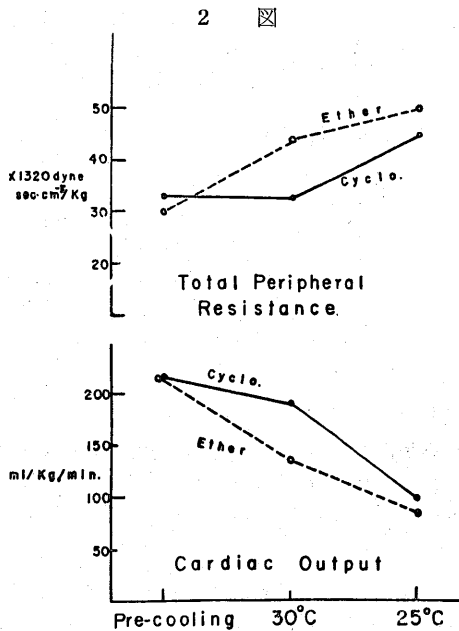
心搏出量は2図のごとく 30°C で冷却前値の 88%、25°C で 46%、Ether 群ではそれぞれ 63%、39%に減少しており、Ether 群に較べて 30°C における心搏出量の減少は少なかった。

全末梢血管抵抗は 30°C では変化なく、25°C で 136%に増加、Ether 群ではそれぞれ 137%、167%に増加している。

以上の結果を総合すると、Cyclopropane による低体温法においては、30°C 付近では冷却前に較べ心搏出量の減少および全末梢血管抵抗の増大が殆んどなく、従つて O<sub>2</sub>の供給が O<sub>2</sub>消費量の減少に対して、より良く保たれているために、動静脈血 O<sub>2</sub>較差の著明な



Hypothermia under Cyclopropane Anesthesia(III). Minoru Henmi & Masao Yokogawa, Department of Surgery(II) (Director : Prof. I. Honjo), School of Medicine, Kanazawa University.



減少がみられたものと思われる。また 25°C においては Cyclo. 群と Ether 群との循環諸量の差は少なくなっている。

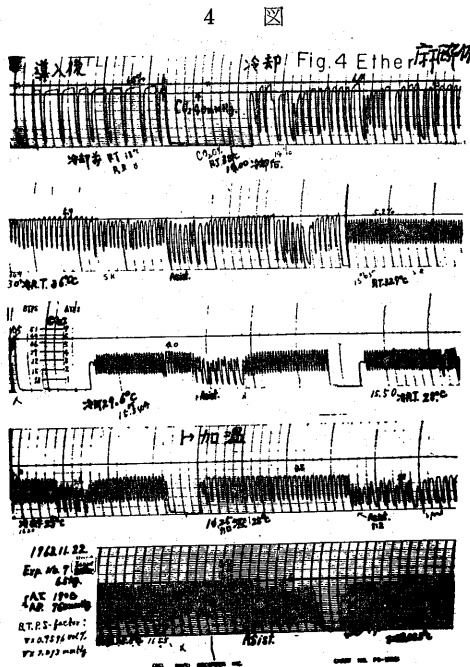
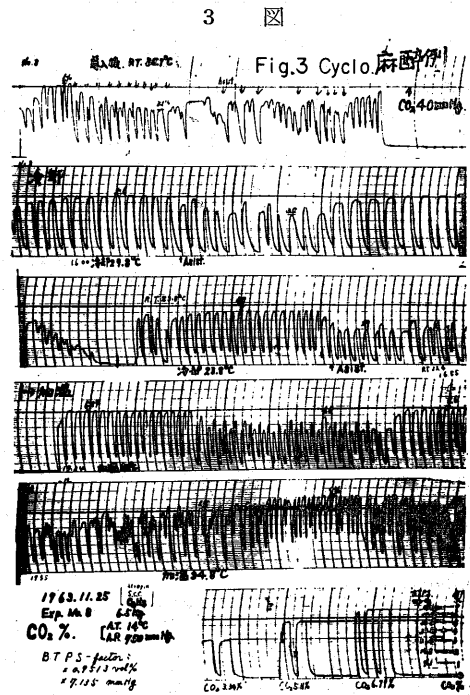
〔II〕 呼吸気 CO<sub>2</sub> 濃度について

実験犬 3頭, 麻酔および冷却法は前述の通り, 気管内チューブに分枝をつけ, これより内径 1.5mm のポリエチレンチューブを気管分岐部まで挿入し, リストンベッカー CO<sub>2</sub> ガス分析装置に接続して測定後分圧に換算した。

結果: 終末呼気中の CO<sub>2</sub> 分圧は自然呼吸で 3 図のごとく, 冷却中最大 43 mmHg, 加温中最大 50 mmHg, Ether 例では 4 図のごとくそれぞれ 50 mmHg, 41 mmHg であり, 両者とも生理的限度である 40 mmHg を超えていた。5 図は補助呼吸をよく行なった例で最大 39 mmHg であつた。

また CO<sub>2</sub> 分圧は導入後より冷却初期までの間および加温中に増加するが, この場合でも適当な補助呼吸, 例えば 2 ないし 3 回に 1 回程度の間歇陽圧補助を行なえば, CO<sub>2</sub> 分圧を容易に生理的限界内に保つことができる。

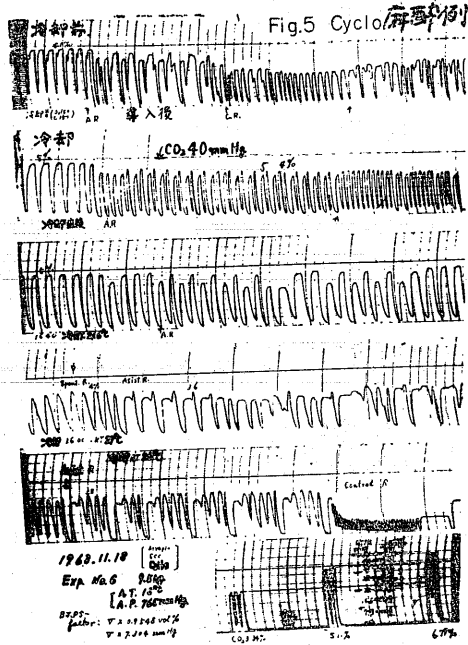
なお実験群では 6 図のごとく, 動脈血 CO<sub>2</sub> 含有量は冷却に従って漸増の傾向を示したが, 臨床例ではむしろ減少しており, これは臨床にて充分な補助呼吸が行なわれている証拠であり, 且つ以上の実験成績を裏付けるものと思われる。



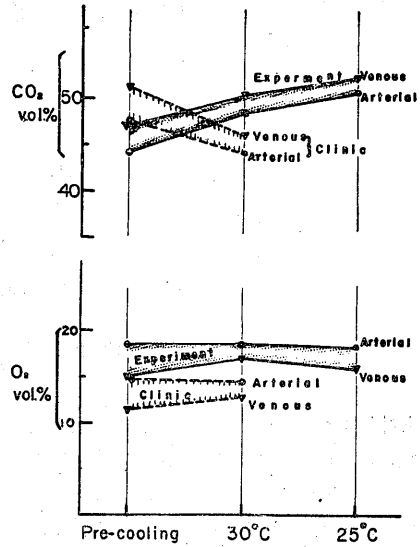
考按および結語

Cyclopropane は, 常温麻酔で循環系に対して, 心臓に対する作用の他には悪影響を与えることの少ないことが知られている。低体温下におけるこれが循環

5



6



系におよぼす影響についての文献は見あたらないが、以上の成績から少なくとも 30°C 付近ではよい方法であるが、25°C 附近に至ればやや心機能の抑制傾向があらわれ、Ether に較べて特にすぐれた点を指摘することが困難となる。

### 文 献

- 1) 逸見稔・高松脩・筑田正: 麻醉, 11, 645 (1962).
- 2) Etsten, B. & Li, T. H. : Brit. J. Anaesth. 34, 884 (1962).
- 3) Price, H., Jones, R.

- E., Deusch, S. & Linde, H. W. : J. Clin. Invest., 41, 604 (1962).
- 4) Robbins, B. H. & Baxter, J. H. : J. Pharmacol. & Exper. Therap, 62, 179 (1938).
- 5) Lurie, A. A., Jones, R. E., Linde, H. W., Price, M. L., Dripps, R. D. & Price, H. L. : Anesthesiology, 19, 457 (1958).
- 6) Etsten, B., Reynolds, R. N. & Li, T. H. : Anesthesiology, 116, 365 (1955).
- 7) Osborn, J. J. : Am. J. Physiol., 175, 389 (1953).
- 8) Otis, A. B. & Jude, J. : Am. J. Physiol. 188, 355 (1957).

### Abstract

Following the first and second reports of this series on "Hypothermia under Cyclopropane Anesthesia", in this report central circulation and gas exchange were studied, and the results were summarized as follows.

1) Disturbance of cardiac function could not be observed until rectal temperature decreased to 30°C, whereas it was markedly depressed in the case of ether hypothermia. At the level of 25°C of rectal temperature, little difference could be found between cyclopropane hypothermia and ether hypothermia.

2) Partial pressure of carbon dioxide gas in end-tidal air was observed to be higher than the physiological level of 40 mmHg when the respiration was not assisted. On the contrary, it did not increased up to 40 mmHg when respiration was controlled adequately by manual I. P. P. B. technique.