

〔一般演題〕

開心術術後管理における高頻度人工呼吸器の使用について

酒井英子* 岸田尚夫* 蒲原博義* 丸尾美貴子*
田中和典* 大野正博* 武内敦郎**

はじめに

高頻度人工呼吸は、換気量に比し、気道内圧が高くないという特徴がある¹⁾²⁾。われわれはこの点に注目し、循環動態が不安定な開心術直後の呼吸管理に対し、従量式人工呼吸器に重畳させ³⁾⁴⁾、吸気時に同調させ使用したところ、循環動態に悪影響なく、有効な結果を得たので発表する。

対象および方法

症例は表1に示すように、弁膜症7、冠疾患9、先天性心疾患3、合計19例であり、これらに対し、シーメンス社製サーボレスピレータ 900C を FI_{O_2} 0.4、気道内圧 20 cmH₂O、呼吸数 15 回/分で

表1 対象

I	冠疾患	(ASr+MSr 1)	3
	弁膜症		1
II	冠疾患	(MS 1 AR 1)	2
	弁膜症		2
III	冠疾患	(AR 1)	3
	弁膜症	(MS 2)	
		(MS+AR 1)	4
	先天性心疾患	(VSD 1 ECD 1)	2
IV	冠疾患	(ECD 1)	1
	先天性心疾患		1

I：コントロール時 $PaO_2 < 100$ mmHg、AE-20 使用時 PO_2 上昇例

II：コントロール時 $PaO_2 \geq 100$ mmHg、AE-20 使用時 PO_2 上昇例

III：コントロール時 $PaO_2 \geq 100$ mmHg、AE-20 使用時 PO_2 低下例

IV：コントロール時 $PaO_2 < 100$ mmHg、AE-20 使用時 PO_2 低下例

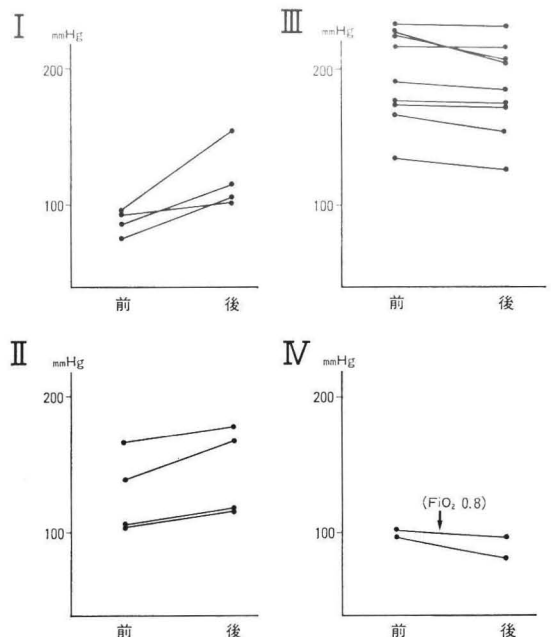
* 大阪医科大学 ICU

** 大阪医科大学 胸部外科

使用した場合をコントロールとし、サーボレスピレータを同条件に、泉工医科社製高頻度人工呼吸器 AE-20（以下 AE-20）を、作動圧 1 kg/cm²、振動数 4 Hz で吸気時に同調させ使用した。各症例について PaO_2 、 $A-aDO_2$ ¹⁾⁰、シャント率を測定した。循環系への影響について、心拍数、収縮期血圧、中心静脈圧、平均肺動脈圧、肺動脈楔入圧、心拍出量を測定し検討を加えた。

結果ならびに考察

コントロール時の PaO_2 が 100 mmHg 未満で、AE-20 使用時 PaO_2 が上昇する、例を I 群以下同

図1 AE-20 使用前後の PaO_2 の変化

I： PO_2 は 31.3 ± 20.4 mmHg 上昇した $P < 0.01$

II： PO_2 は 16.5 ± 9.4 mmHg 上昇した $P < 0.01$

III： PO_2 は 8.3 ± 7.8 mmHg 低下した $P < 0.05$

IV： PO_2 は 9.1 ± 7.5 mmHg 低下した

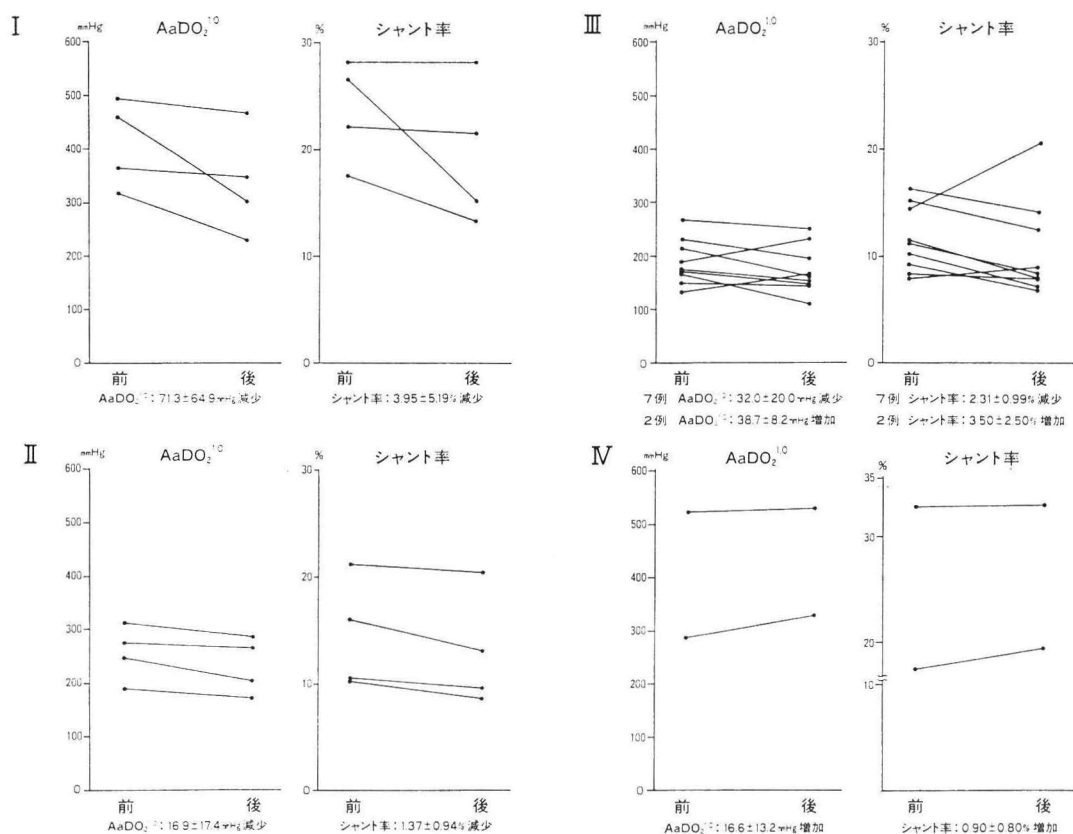


図 2 AE-20 使用時の A-aDO₂^{1.0} シャント率の変化

様に, PaO₂ 100 mmHg 以上で, さらに上昇する例をⅡ群, PaO₂ 100 mmHg 以上で, PaO₂ が低下する例をⅢ群, PaO₂ が 100 mmHg 未満で, PaO₂ が低下する例をⅣ群とした。AE-20 使用でⅠ群の PaO₂ は 31.3±20.4 mmHg 上昇し (P<0.01) 全例 100 mmHg 以上に改善した。Ⅱ群は, 16.5±9.4 mmHg 上昇した (P<0.01)。Ⅲ群は, 8.3±7.8 mmHg 低下したが (P<0.05), 全例 100 mmHg 以上に保たれ正常範囲内の変化だった。Ⅳ群中 1 例は FIO₂ 0.8 で測定したが, 9.1±7.5 mmHg 低下し, AE-20 使用時も PaO₂ は 100 mmHg 以下であった。

A-aDO₂^{1.0}, シャント率は, 図 2 に示したようにⅠ群は A-aDO₂^{1.0} は 71.3±64.9 mmHg 減少し, シャント率は 3.95±5.19% 減少した (P<0.05)。Ⅱ群は A-aDO₂^{1.0} は, 16.9±17.4 mmHg 減少し, シャント率は 1.37±0.94% 減少した (P<0.05)。

Ⅲ群は 9 例中 7 例に A-aDO₂^{1.0} は 32.0±20.0 mmHg をみ, 2 例に 38.7±8.2 mmHg 増加した。シャント率は 7 例に 2.31±0.99% 減少し 2 例は 3.50±2.50% 上昇した。Ⅳ群は A-aDO₂^{1.0} は 16.6±13.2 mmHg 増加し, シャント率は 0.90±0.80% 増加した。

循環動態に対する影響に関しては, 図 3~図 6 に示したように, Ⅲ群中 1 例に心拍数の増加をみ, Ⅳ群にも 1 例の心拍数の増加をみたのみで, AE-20 使用下での大きな変化は認めなかった。

各群中の疾患の重症度を比較するため, AE-20 使用前の平均肺動脈圧, 肺動脈楔入圧, 心拍出量を比較したが, 有意な差はなかった。

また総体外循環時間との関係は, 図 7 に示すごとく, Ⅰ群は 178±90 分, Ⅱ群は 105±46 分, Ⅲ群は 125±52 分であり, Ⅳ群中 1 例は 187 分で他の 1 例は体外循環を 2 回使用 (1 回目 94 分, 2 回

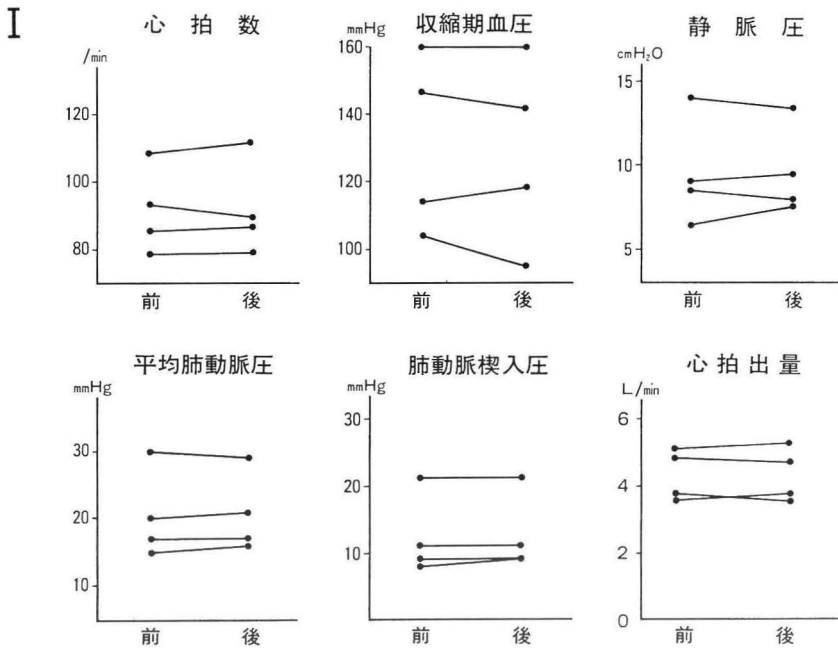


図 3 I 群の AE-20 使用時の循環動態の変化

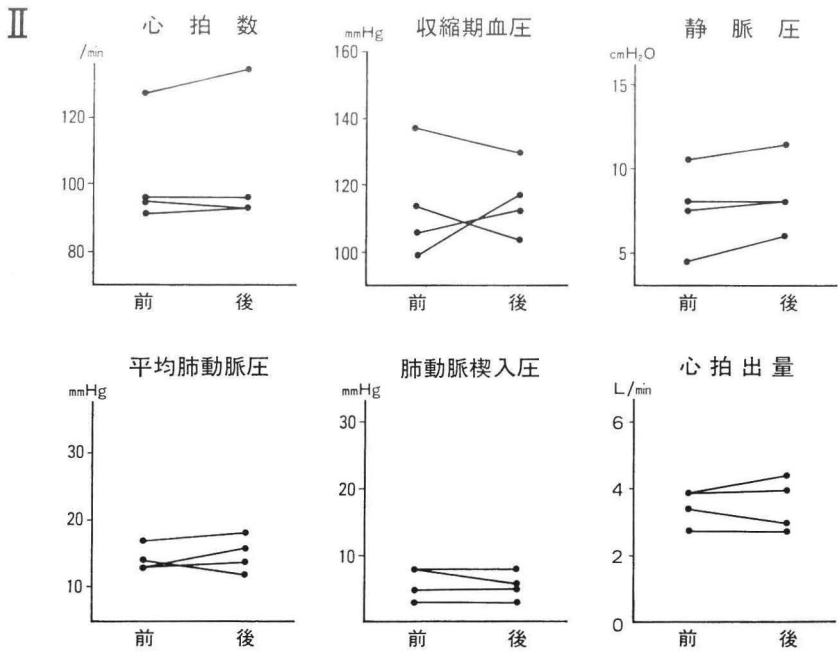


図 4 II 群の AE-20 使用時の循環動態の変化

Ⅲ

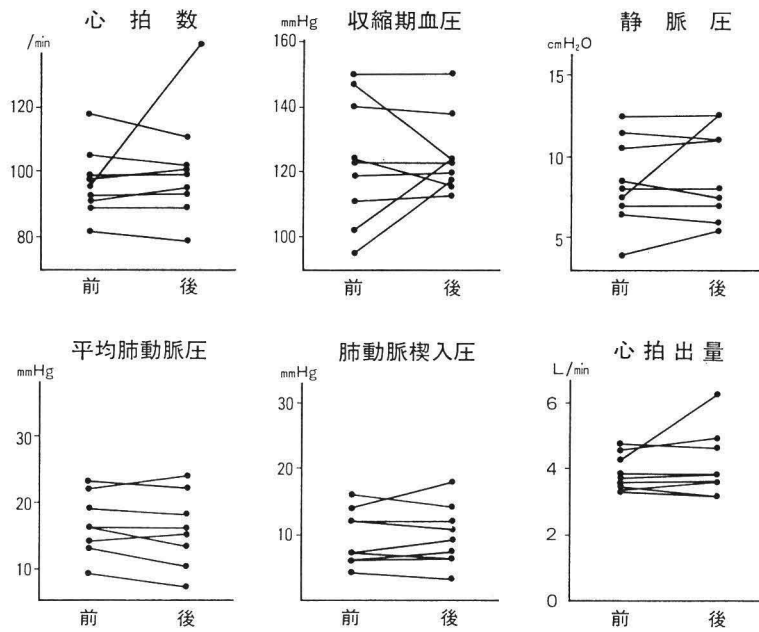


図 5 Ⅲ群の AE-20 使用時の循環動態の変化

Ⅳ

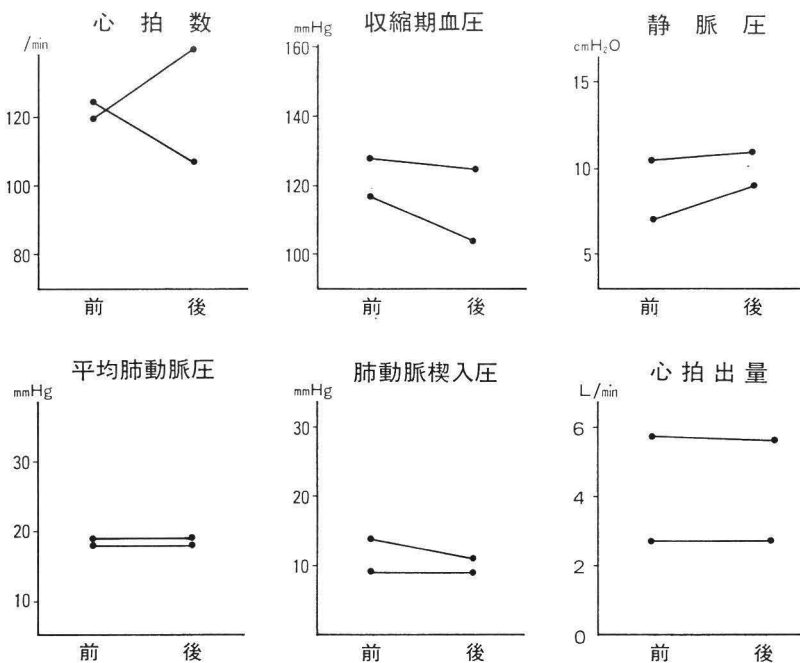


図 6 Ⅳ群の AE-20 使用時の循環動態の変化

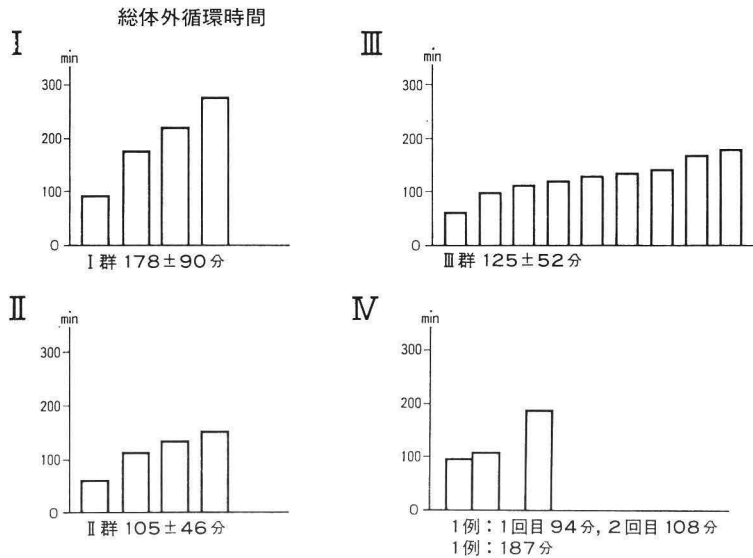


図 7 総体外循環時間

縦軸は総体外循環時間，横軸は各症例をあらわす。

目 108 分) し、その後もショックラングの状態であった。サーボベンチレータのみで、 PaO_2 が 100 mmHg 以下の I 群と IV 群は総体外循環時間が有意に長いことがわかった ($P < 0.01$)。

以上のように高頻度人工呼吸器は気道内圧を上昇させずに換気量を保つことができ、これが PaO_2 、 A-aDo_2^{1-0} 、シャント率の改善に有効であり、開心術直後のように循環動態が不安定な時期でも、従来の呼吸器との吸気同期で使用可能であり、このことは循環動態に影響の多い PEEP 効果によることなく換気状態を改善させることを示している。しかし IV 群のように改善を示さない例では、他の方法（例えばサーファクタントの使用など）も考慮しなければいけないと考えている。

まとめ

1) 高頻度人工呼吸器使用により 19 例中 8 例に PaO_2 、 A-aDo_2^{1-0} 、シャント率の改善を認めた。

9 例に PaO_2 の低下を認めたが、これらは正常範囲内の変化であった。

2) 19 例中 2 例は低い PaO_2 がさらに低下したが、この 2 例は体外循環時間が長く、うち 1 例はショックラングの状態であった。

3) 従量式呼吸器を吸気時に同期使用することにより、循環系への悪影響は認められなかった。

文 献

- 1) 倉田 隆, 太田保世, 桑平一郎: HFV と肺のガス交換. ICU と CCU 6: 913, 1982
- 2) Sjostrand U: High-frequency positive-pressure ventilation (HFPPV): A Review. Crit Care Med 8: 345-364, 1980
- 3) 国本和文: 高頻度断続的ジェット気流を重畳した間欠的気道内加圧法の研究—呼吸, 循環に及ぼす影響—. 麻酔 30: 911, 1981
- 4) 豊岡秀訓: 高頻度人工呼吸 (HFV) の臨床応用. 人工呼吸 2: 41-49, 1985