



Title	空気塞栓に対する経食道心エコー法の応用
Author(s)	古家, 仁
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33830">https://hdl.handle.net/11094/33830</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・（本籍）	ふる 古	や 家	ひとし 仁
学位の種類	医	学	博 士
学位記番号	第	6 1 8 7	号
学位授与の日付	昭和 58 年 10 月 1 日		
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当		
学位論文題目	空気塞栓に対する経食道心エコー法の応用		
論文審査委員	(主査)		
	教 授	吉矢 生人	
	(副査)		
	教 授	最上平太郎	教 授 中馬 一郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### (目 的)

坐位での脳外科手術で、空気塞栓が最も重要な合併症であり、その麻酔管理として、できるだけ空気の流入を初期に探知し、対処する必要がある。その方法として、ドップラー音の利用、呼気終末炭酸ガス濃度をモニターする方法、スワンガンツカテーテルにより肺動脈圧をモニターする方法等が利用されている。中でもドップラー音は最も鋭敏な方法とされているが、確実性に乏しく、電気メス使用時は使用不能である。また最近、奇異性空気塞栓 (paradoxical air embolism) による合併症が報告されており、現在までそれを探知する方法は開発されていない。今回経食道心エコーを利用したコントラストエコー法にて、右心室および大動脈に空気の流入を感知する方法を開発したので、その基礎的なデータと臨床応用について検討を加えた。

#### (方法ならびに成績)

9 - 13 kg の雑種成犬をペントバルビタールにて麻酔し、呼吸は調節換気で、Pa CO<sub>2</sub> を 30 - 40 mmHg になるように保った。5 F のスワンガンツカテーテルを右外頸静脈より、コルジス・イントロデューサーシステムを利用したセンジナー法により肺動脈 (PA) まで挿入し、PA 圧、右房 (RA) 圧をモニターした。動脈圧のモニターは、大腿動脈穿刺により行なった。動脈圧、PA 圧、RA 圧、呼気終末炭酸ガス濃度を連続記録した。またドップラー音も同時にモニターした。

エコーは、35 MHz、直径 10 mm のトランスデューサーを利用し、食道内に挿入した後、大動脈弁をとらえ、5% グルコース注入にて、大動脈弁と同時に見える右室流出路を確認した。空気の注入は、右外頸静脈から、コルジスカテーテルの側管より、体重当り、0.01、0.02、0.05、0.1 ml をそれぞれ 1 秒

間で注入した。さらに体重当り、0.01, 0.02, 0.05, 0.1 ml/min の量で持続注入を行なった。持続は、最高3分までとし、PA 圧あるいは、呼気終末炭酸ガス濃度が変化した場合その時点で中止した。また大動脈での空気の検出のため、5 F のピッグテイルカテーテルを左心室内に大腿動脈より挿入し、経食道心エコーのトランスデューサーは前記と同じ位置にて空気を体重当り、0.0005, 0.001, 0.002 ml の量で bolus に注入した。結果は、動物実験での一回注入では、0.01 ml/kg で異常を思わせるコントラストエコーが見られ、0.02 ml/kg の量で 100% 診断することができた。ドップラー音では、0.02 ml/kg で 60%, 0.05 ml/kg 以上で 100% 診断可能であった。また、0.1 ml/kg 以下では、PA 圧、呼気終末炭酸ガス濃度には変化はみられなかった。持続注入では、0.05 ml/kg/min の注入で、まずコントラストエコーが見られ、やや遅れてドップラー音の変化が聴取できた。またこの量では、PA 圧、呼気終末炭酸ガス濃度に変化はみられず、0.1 ml/kg/min の量で 75% に変化が見られた。左心室に空気を注入した場合、0.0005 ml/kg で疑わしいコントラストエコーが見られ、0.001 ml/kg の量で 100% 診断可能であった。

臨症的に 6 名の脳外科手術患者において、経食道心エコーを、上記動物実験と同様な方法にて応用すると、6 名中 5 名に空気の流入により著明なコントラストエコーが見られた。ドップラー音に関しては、電気メス使用時以外は、エコーの変化よりやや遅れて音の変化を聴取したが、確証に乏しく、また電気メス使用時には、ドップラー音は使用不可能であった。

(総括)

坐位手術時に空気塞栓に対して最も鋭敏なモニターとしてドップラー音が利用されているが、電気メス使用時には、しばしば使用不可能となり、また音の変化で少量の空気の流入を判断することは確実性を欠き、また証拠が残らない。そのためドップラー音に加えて、PA 圧と呼気終末炭酸ガス濃度をモニターし、三者の変化で判断するという方法が最近行なわれている。今回これらの方法に加えて、経食道心エコーによるコントラストエコー法の有用性について検討したが、結果として、ドップラー音以上の感性を持ち、電気メス使用時にも使用可能で、さらに確実性では、ドップラーよりすぐれていると思われ、また空気の流入の増減を指摘することも可能である。前胸壁からの心エコー法でも診断可能であるが長時間の固定は困難であり、経食道心エコー法はその点でも有用であった。さらに奇異性空気塞栓の診断にも有効であることが確認された。

## 論文の審査結果の要旨

本研究は、心血管系への空気の流入を探知する方法として、経食道心エコー法を応用し、その有用性を検討したものである。従来方法（ドップラー音、肺動脈圧、呼気終末炭酸ガス濃度）では、確実性を欠き、また空気塞栓の部位診断が不可能であったが、経食道心エコー法は、肺内の空気の影響を受けず、また感度、信頼性に富んでおり、かつ従来方法では不可能であった部位診断が可能である点が優

れている。

本法は，脳外科手術，心大血管手術中の患者の安全性を高める上で極めて有用なものであり，本論文を価値あるものと認める。