日消外会誌　10（3）：304～308，1977年

特集　1*

食道再建術後の早期諸問題
―とくに肺合併症を中心に―

慶応大学一般消化器外科
安藤暢敏　島　伸吾
米川　甫　掛川暉夫

EARLY COMPLICATIONS AFTER ESOPHAGIAL RECONSTRUCTION WITH SPECIAL REFERENCE TO PULMONARY PROBLEMS

Nobutoshi ANDO, Shingo SHIMA, Hajime YONEKAWA and Teruo KAKEGAWA
Department of Surgery, Keio University

索引用語　食道癌，術後肺合併症，Swan-Ganz Catheter，食道再建術

I.　はじめに

食道癌切除再建術後の諸問題のなかで，肺合併症は手術手技が安定し手術時間の短縮が可能となつた最近でもなおその発生率が20％にも達し，手術死亡に直結する危険性も高く食道癌手術成績向上のために解明すべき大きな問題の1つである．昭和47年より49年までの約2年間に扱つた約40例の切除症例を術後肺合併症発生群と非発生群に分け，おのおのの術前％肺活量，％MVV，1秒率を比較検討してみると，％肺活量，％MVVでは両群の間には差がみられず，非発生群の術前1秒率77.7％に対し発生群のそれは69.5％となり1秒率のみに有意の差が認められるにすぎなかった．また術前％肺活量，1秒率の両方が正常範囲内にあった24例のうち5例20.8％に肺合併症がみられたのに対し，一方もしくは両方が正常以下を示した17例の肺合併症発生数は6例35.3％でこの両者の間には有意の差が認められなかった．以上より仲田[6]，石川[7]らもいうようにSpirometryを中心とした術前肺機能検査からの術後肺合併発生の予測は困難で，むしろ術中，術後のより厳重な心肺動態の管理が要求される．

そこでわれわれは従来より行われてきたSpirometry，拡散試験，血液ガス測定などに加え，昭和49年末以来Swan-Ganz Flow Directed Balloon Tipped Catheter[10]の利用により食道癌患者の術前術後の胸部病態生理の把握につとめてきたが，興味ある所見を得たので報告する．

II.　検索対象および方法

本年9月末までに扱った症例は良性食道狭窄などをふくむ55例で，のべ挿入回数は57回である．カテーテル挿入は術前夜ベットサイドで主として尺側皮静脈より行い，カテーテル先端部のballoonをinflateすることによりX線透視は必要とせず先進部圧波型のモニタリングのみで全例右室から肺動脈への誘導が可能であった．カテ先端部は左右肺動脈分岐部付近に留置し，術前術後を通じ肺動脈圧，Thermodilution法により心拍出量を測定し心係数を求めた．またroom air下の動脈血血液ガス測定に加え，non-rebreathing mask使用にて純酸素20分間吸入後の血液ガス測定より肺胞気動脈血酸素分圧較差A-aDO_2を求め，それにカテーテル採血にて得られた混合静脈血のガス測定から肺内シャント率[1] $\dot{Q}s/\dot{Q}T$（true shunt）を計算した．さらにroom air下および純酸素下のシャント率の差から不均等換気血流比などのshunt like effectを求めた．平均留置期間は7日であつた．

今回は，術後にレスピレーター，利尿剤，血管作働性薬剤，ジギタリス製剤などの使用を必要とせずほぼ良好

---

* 第9回日消外総会シンポⅢ
食道再建術後の諸問題

な術後経過を示した35例の術後変動を主として検討した．その再建経路別内訳は，胸部食道全剔胸骨後経路10例，胸壁前3例，非開胸 blunt dissection 後縦隔経路4例，胸部下部食道切除胸腔内吻合12例，対象として分割Ⅰ期手術3例，By-pass あるいは胃癌根治術などの開腹操作のみのもの3例であった．

III. 結　果

1. 肺動脈圧

肺動脈圧の術後変動を術前値を100%として再建経路別にみると（**表1**），胸骨後経路では2病日後半より圧の上昇がみられ3病日にはピークに達する．以下，胸壁前，後縦隔経路および分割Ⅰ期でも同様に3病日にピークを迎える．これに対し下部食道切除胸腔内吻合では2病日にピークを迎えるがその上昇幅も少なく術前値±3～4 mmHg の変動におさまるものが多い．肺動脈圧以外の他の測定項目についても再建経路別に同様の傾向がみられたので，胸骨後，胸壁前，後縦隔経路および分割Ⅰ期は一括して胸部食道全剔群として，胸腔内吻合の下部食道切除群と対比しつつ検討した．

表2は両群の術後肺動脈圧変動の比較を示す．

2. 心拍出量（**表3**）

術後心拍出量の変動を術前値を100%としてみると，

表1　肺動脈圧の変動
— 再建ルート別 —

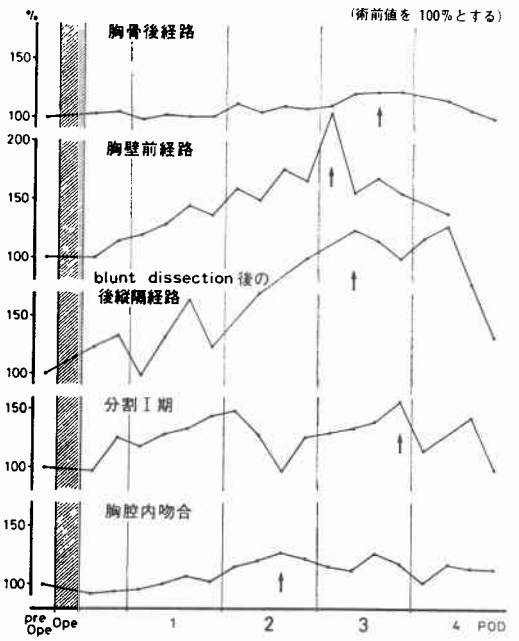


表2　肺動脈圧の変動

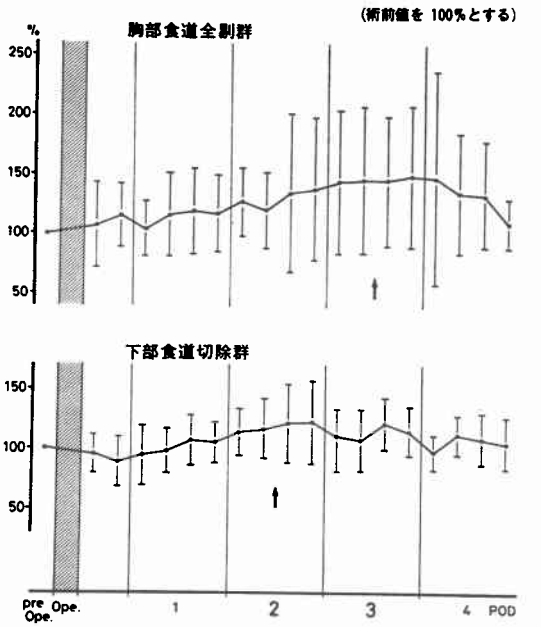


表3　心拍出量の変動

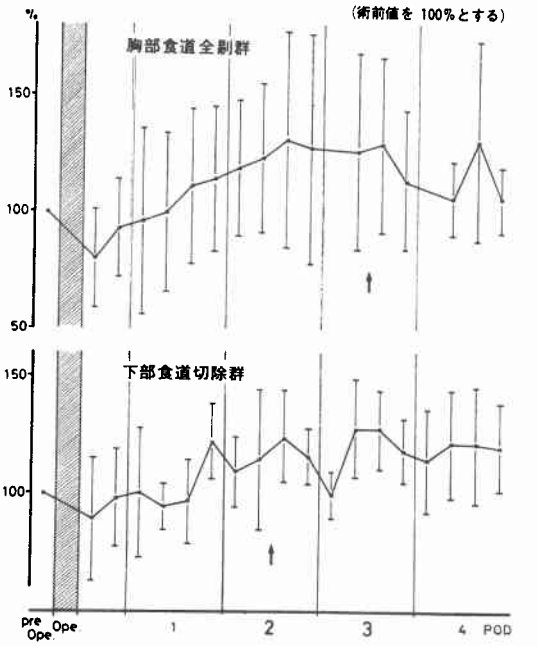
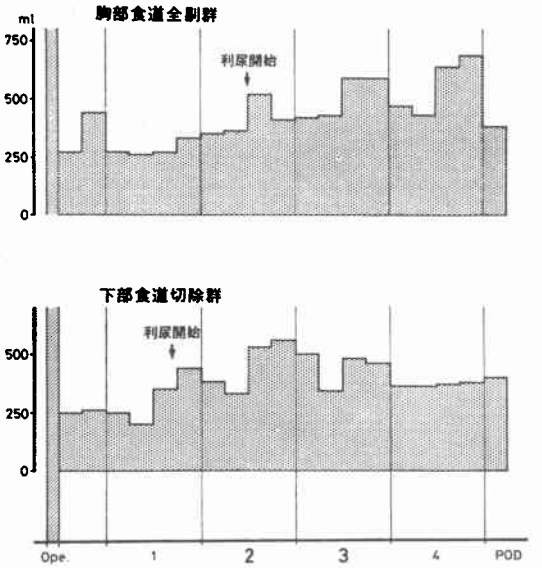


表4　尿量の変動



術直後は低値を示すが1病日後半より増加し始め胸部食道全剔群では肺動脈圧変動と同様に術後3病日にピークを示す．これに対し下部食道切除群では大なる変動はみられず，術前値±20%前後の変動におさまる傾向がみられた．

3．尿量（表4）

ショックなどの特殊状態でなければ，尿量の変動は心拍出量同様に術後の循環血液量の変動をある程度示唆すると思われるが，これを6時間単位でみると胸部食道全剔群では術後48時間後頃より利尿期が始まり3～4病日に平均 600ml/hr にも達する．一方下部食道切除群では術後24時間後頃より利尿が始まり2病日にピークを示した．

4．PaO_2 room air（表5）

胸部食道全剔群では術前78±11mmHg が術後1病日から60mmHg 以下へ大きく低下し，3病日に平均53±7mmHg と最低値を示し以後暫く60mmHg 以上には回復しなかった．下部食道切除群では術前74±10mmHg が術後低下は緩やかで2病日に 60±8mmHg と最低となり以後も低酸素血症は遷延するが，60mmHg 以下にはならなかった．

$PaCO_2$ は両群とも術前に比し大きな変動はみられなかった．

5．$A\text{-}aDO_2$（表6）

表5　PaO_2 の変動

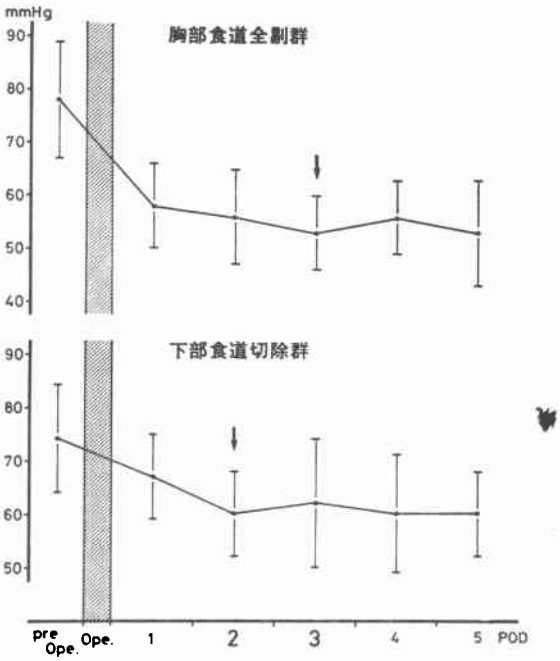


表6　$A\text{-}aDO_2$ の変動

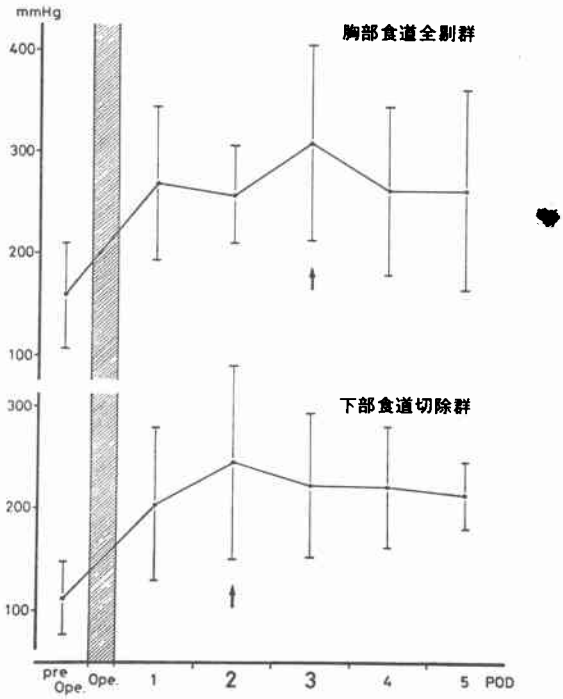
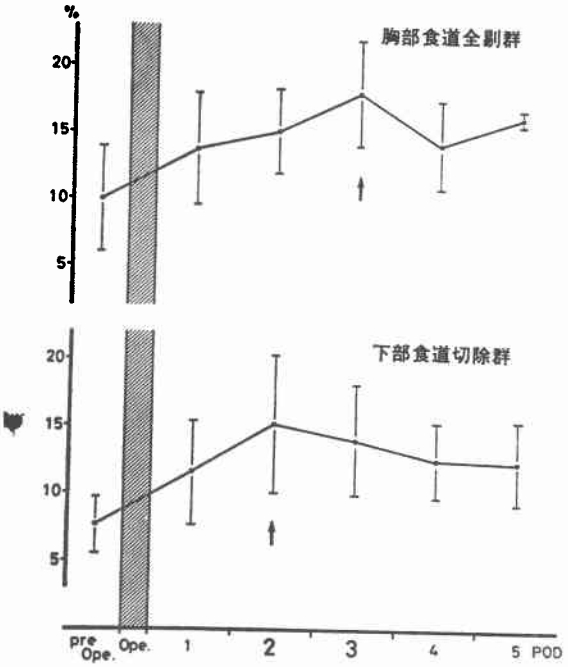


表7　$\dot{Q}s/\dot{Q}T$ の変動



肺内シャントの増加を表わす純酸素吸入時の $A\text{-}aDO_2$[11] の変動をみると，胸部食道全剔群では術前158±52 mmHg が術後1病日から大きく増大し3病日には術前の2倍310±97mmHg と最大となる．これに対し下部食道切除群では術前 112±36mmHg が2病日に 245±95 mmHg と最大となり以後減少する．

6.　$\dot{Q}s/\dot{Q}T$（表7）

胸部食道全剔群では術前9.9±3.9%が3病日には術前の約2倍 18.1±4.0%を示し最大となるが，下部食道切除群では術前 7.6±2.1%が2病日に 15.2±5.3%と最大となり以後減少し $A\text{-}aDO_2$ と同様の傾向がみられた．但し術後早期には $A\text{-}aDO_2$ と $\dot{Q}s/\dot{Q}T$ が平行して変動しない症例が散見されたが，低心拍出量に起因する現象と考えられる[4]．

なお換気血流比不均等などの shunt like effect にはとくに一定の傾向は見出せなかったが，前述した shunt like effect の測定法には Markerllo[8] らがいうように異論も多い．

IV. 考　　案

胸部食道全剔群の各測定項目の変動をまとめると（表8）肺動脈圧，心拍出量そして尿量など肺循環動態を表わす各指標が同じ傾向で変動しいずれも3病日にピーク

表8　胸部食道全剔群の術後変動

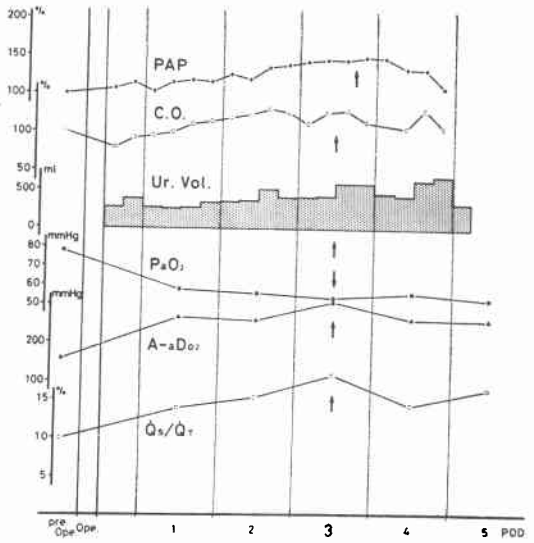
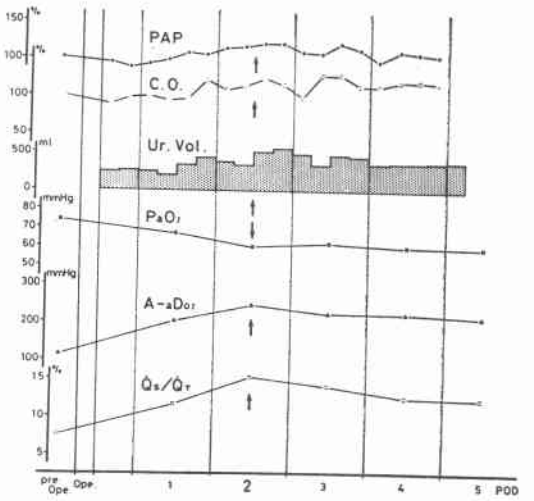


表9　下部食道切除群の術後変動



を示す．それに伴い肺内シャントの増減がみられ最大となる3病日に PaO_2 は最低値を示し Diament[2]，稲垣[3]，川崎[5]，Siler ら[9] がいうように肺内シャントが術後低酸素血症の大きな原因になっていると理解される．

すなわち，鎮静，鎮痛剤の使用あるいは創の痛みによる呼吸抑制などのために術後徐々に micro atelectasis が増え肺内シャントは増加する．一方術後早期に組織間の浮腫を構成していた水分が血管床に戻るにしたがい循環血液量が増え，心機能低下がなければ心拍出量も増加

しその結果肺内シャントはさらに増加する．このために進行する低酸素血症，肺血流量の増加及び呼吸抵抗の増大は肺動脈圧を上昇させ，気道内分泌物を増やし atelectasis はさらに増大する．このように幾つかの因子が複雑にからみあって食道癌術後低酸素血症がかたちづくられていくものと思われる．

下部食道切除群でも肺循環動態の各指標が互いに同じ経時的変動を示し，術後低酸素血症の発生に関しこれと同様の機序がなりたつものと思われる．しかし胸部食道全剔群よりも1日早く2病日におのおの最大，最低となりしかもその変動幅も小さい．

このように両群の術後心肺動態の変動が異なる原因を検討してみると，胸部食道全剔群では気管分岐部以上の上縦隔に手術操作が加わるために迷走神経肺枝の切断など周囲リンパ節廓清による悪影響が気道におよび，さらに頚部操作の追加による手術時間の延長など相対的に手術侵襲が大きくならざるをえない．これに対し下部食道切除群では上縦隔への手術操作は不要で，このような手術侵襲の差が両群の術後胸部病態生理の差を生ずるものと考えられる．ちなみに By-pass, 胃癌根治術など開腹術のみの症例について検討してみると，2病日に PaO_2 は最低値を示し他測定項目は最大，最高となりその変動幅は小さい．つまり下部食道切除群はむしろ開腹群に類似した術後 pattern を示す訳で，事実，術後呼吸循環管理には胸部食道全剔群に比しさほどてこずらない．

なお胸部食道全剔，胸骨後経路再建の中で下部食道切除群と類似の pattern を示すものが少数例みられたが，これはいずれも50歳台と食道癌患者にしては比較的若くこのことは術後の病態生理がただ単に手術侵襲だけで解決されるものではないことを物語り，患者の許容力との相対関係につき今後の検討が残された．

V. 結　語

55例の食道癌手術の術前後を通じ Swan-Ganz Catheter を応用し心肺動態の変動を検討した．肺動脈圧，心拍出量，尿量，$A\text{-}aDO_2$，$\dot{Q}s/\dot{Q}T$ は術後徐々に上昇，増加し一方 PaO_2 は低下し胸部食道全剔群では3病日に，下部食道切除群では2病日におのおの最大，最低となる．これら幾つかの因子が複雑にからみ合って肺内シャントが増加し，術後遷延性低酸素血症の原因となる．

以上，略良好な術後経過を示した症例の検討より得られた術後肺合併症の発生予防に対する術後管理上の問題点をまとめると，

1) 胸壁前，胸骨後および後縦隔経路再建術など胸部食道全剔により上縦隔に手術操作が加わる症例には，より厳重な注意が必要である．

2) 少なくとも5病日までは強力な酸素補給が必要である．

3) 術中，術後早期の輸液量はできるだけ少なくおさえ，利尿期の始まりがみられない場合には利尿剤，膠質輸液のタイミングの良い使用が望ましい．さらに厳重な管理にも拘らず重篤な低酸素血症のきざしかみえた場合には，早目早目の PEEP 併用の volume control respirator の使用が良好な結果をもたらす．

文　献

1) Comroe, J.H. et al.: The Lung: Year Book Medical Publishers, Chicago, 1963.
2) Diament, M.L. et al.: Venous/arterial pulmonary shunting as the principal cause of postoperative hypoxemia. Lancet, **i**: 15, 1967.
3) 稲垣　稔ほか: 腹部手術患者の術後 Hypoxemia 外科，**36**：1475，1974.
4) 海藤　薫：全身麻酔時の生理学的肺シャントに関する実験的研究．麻酔，**17**：849，1968.
5) 川崎勝弘ほか：食道癌術後の低酸素血症．手術，**29**：853，1975.
6) 仲田　祐：肺機能検査とその評価．外科治療，**30**：611，1974.
7) 及川　恒：胸部食道癌手術後における定期的 I.P.P.B 療法の効果に関する研究．日外会誌，**76**：420，1975.
8) Ross Markello, et al.: Assessment of ventilation-perfusion inequalities by arterial-alveolar nitrogen differences in intensive care patients. Anesthesiology, **37**: 4, 1972.
9) Siler, J.N. et al.: Hypoxemia after upper abdominal surgery. Ann. Surg., **179**: 149, 1974.
10) Swan, H.J.C. et al.: Catheterization of the heart in man with use of a flow-directed balloon-tipped catheter. N. Engl. J. Med., **283**: 447, 1970.
11) 山田良平ほか：重度外傷患者の呼吸障害．日外会誌，**70**：1671，1972.