

食道癌手術例における Swan-Ganz Catheter による 術前術後循環動態に関する研究

福島県立医科大学第1外科(主任:本多憲児教授)

大井川 健

PRE- AND POSTOPERATIVE HEMODYNAMICS IN ESOPHAGEAL CANCER PATIENTS

Takeshi OHIGAWA

First Department of Surgery, Fukushima Medical School

(Director: Prof. Kenji Honda)

食道癌手術例77例に Swan-Ganz Catheter を挿入し、術前、術直後(術後24時間以内)、術後遠隔期(術後24時間から術後5日まで)の循環動態と臨床像について検討を行なった。

術前64例では循環動態 I 型35例(54.7%), II型28例(43.7%), III型0例, IV型1例, V型0例で、術前循環動態と癌占居部位、術前検査成績、術前栄養状態との間には関連は認められなかった。

術直後および術後遠隔期において I・II型で推移する症例には特に合併症は認められなかったが、III型を示す症例には心筋梗塞、肺浮腫、完全 A-V ブロック等重篤な合併症が認められた。食道癌術後は循環動態III型を示す症例には、各症例に応じた厳密な術後管理が必要であると考えられた。

索引用語: 食道癌, 食道癌術後管理, 食道癌術後合併症, Swan-Ganz Catheter

I. 結 言

教室に於いては Swan-Ganz Catheter¹⁾²⁾³⁾(以下 SGC)を用い、各種外科的疾患における循環動態の系統的研究を行っている^{4)~17)}。食道外科については、教室坪井⁸⁾は循環動態と肺合併症について報告したが、著者はその後の症例も合せ SGC を施行した食道癌手術77例の循環動態と臨床像について検討したので、その成績を報告する。

II. 研究対象ならびに研究方法

昭和34年5月より昭和56年6月までに当教室に入院せる食道癌症例は286例で、このうち196例に切除(切除率68.5%)、10例にバイパス手術が行なわれたが、206例中77例(37%)に SGC を術前又は術後に挿入した(表1)。

SGC の挿入、留置、測定は元木⁴⁾に従い、心拍出量(CO)、肺動脈平均圧(PAP)、肺動脈楔入部平均圧(PWP)、平均右房圧(RAP)を計測、平均体血圧(mSBP)、心拍数(PR)を測定、これら測定値より心指数(CI)、全末梢血管抵抗(TPR)、肺血管抵抗

(PAR)、左室一回拍出仕事量指数(LVSWI)、右室一回拍出仕事量指数(RVSWI)、左室分時仕事量指数(LW)、右室分時仕事量指数(RW)を算出した。

これら循環動態諸量の評価に当っては、元木に従い、これらの12の指数を図1のごとく放射線状に配し、循環動態図を作製、検討した。すなわち循環動態のパターンをI型(正常型):循環動態図は正常値を半径とする円型に近く、各循環動態諸量は正常値の範囲内に存在するもの。II型(Hypovolemia型):CI, PAP, PWP, RAP等が低くTRPの上昇を示すもの。III型(心不全型):CI, LVSWI, RVSWIが低下し、PWP, RAPが上昇を示すもの。IV型(Hyperdynamic型):CIが高く、TPR, PARが低下、PWP, RAPも低下しているもの。V型(Overhydration型):CIが高くRAP, PAP, PWPが高く、TPR, PARの低下を示すものの5型に分類した。

III. 研究成績

A. 術前循環動態

術前に SGC を挿入、術前循環動態を観察した症例

表1 症例

| 部位 | 症例 | 切除例 | バイパス手術例 | SGC挿入例 |
|----|-----|-----------|---------|--------|
| Ce | 16 | 11 | 0 | 8 |
| Iu | 20 | 6 | 1 | 4 |
| Im | 100 | 64 | 4 | 35 |
| Ei | 70 | 50 | 5 | 23 |
| Ea | 14 | 12 | 0 | 4 |
| EC | 66 | 53 | 0 | 3 |
| 計 | 286 | 196 (69%) | 10 | 77 |

表2 術前循環動態と癌占居部位

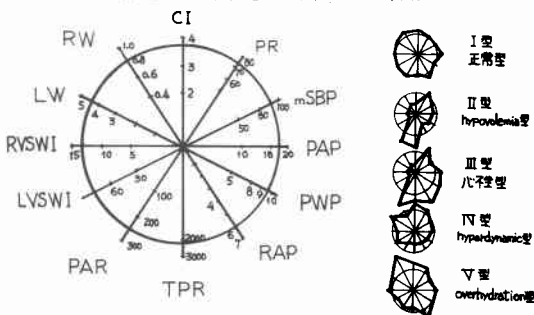
| 部位 \ 各型 | I型 | II型 | III型 | IV型 | V型 |
|---------|-----------|-----------|------|---------|----|
| Ce | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Iu | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Im | 16 | 13 | 0 | 1 | 0 |
| Ei | 9 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| Ea | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| EC | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 35 (54.7) | 28 (43.7) | 0 | 1 (1.6) | 0 |

()内%

表3 術前I型およびII型症例の術前検査所見

| | I型 | II型 |
|-----------------------|--------------|--------------|
| %VC | 103.1 ± 17.0 | 95.9 ± 20.4 |
| FEV ₁ % | 76.5 ± 7.2 | 74.4 ± 8.0 |
| RBC × 10 ⁴ | 399.3 ± 49.0 | 408.3 ± 47.4 |
| Hb | 12.6 ± 1.8 | 13.2 ± 1.6 |
| Hct | 37.2 ± 5.0 | 39.0 ± 4.2 |
| P.P | 6.7 ± 0.4 | 6.8 ± 0.6 |

図1 循環動態図およびその分類



は64例でこのうちI型35例(54.7%), II型28例(43.7%), III型0例, IV型1例(1.6%), V型0例であった。

1. 術前循環動態と癌占居部位

正常型を示すI型およびHypovolemiaを示すII型症例は, Ce, Iu, Im, Ei, Ea, ECに平等に分布してみられ, I, II型間に著差はみられなかった。IV型の1例はIm症例であった(表2)。

2. 術前循環動態と術前検査成績

術前I型およびII型症例に於る術前検査成績を表3に示す。術前肺機能, RBC, Hb, Hct, 血清蛋白は, I型例, II型例ともほぼ正常値を示し, 両群間に相違は認められなかった。

Hyperdynamicの状態を示したIV型の1例(No. 8156)は, 73歳, 男, Imの症例で両肺野に異常石灰化陰影と肺気腫の所見が認められ, %VC 86.6%, FEV₁% 44.8%と低肺機能患者であった。

術前心電図上変化のみられたものは, 右脚ブロック2例(No. 8910), (No. 8490), 上室性期外収縮2例(No. 8451), (No. 8975), 1度A-Vブロック2例(No. 7182), (No. 9904), ST, T波にて虚血性変化の認められた1例(No. 8347)の7例であった。之らはI型3例, II型3例で, 1度A-Vブロックの認められたNo. 7182は術前SGCを挿入しなかった。

3. 術前循環動態と術前全身状態

I型及びII型症例の摂取可能食事の種類及び各種栄養管理との関係を表4に示す。摂取食事の各種類および各種栄養管理法とも, I, II型はほぼ同数にみられ, 両群間に差はなかった。

B. 術後循環動態

術後循環動態は原則として手術直後, 6時間, 12時間, 24時間, 36時間, 48時間, 3日, 4日, 5日に測定した。

術後循環動態は麻酔や手術侵襲の直接影響をうける手術直後から24時間まで(術直後変動)と術後の管理状態や合併症等の影響をうける24時間以後, 術後5日まで(術後遠隔変動)に分けられたので, 基準を術直後変動では24時間値まで, 術後遠隔期変動では原則として, 3, 4, 5日値とした。

1. 術直後変動

術直後変動を検索した76例は, 術前SGCを挿入した64例および術後24時間以内にSGCを挿入した12例であった。

これら76症例中術直後より術後24時間までI・II型

表4 術前I型およびII型症例の摂取可能食事と各種栄養管理

| | 常食 | 全粥~5分粥 | 流動 | 経口摂取不能 | I | II | 計 |
|------------------|----|--------|----|--------|----|----|----|
| 経口栄養主体 | 13 | 31 | 5 | 0 | 28 | 21 | 49 |
| 経管栄養 | 0 | 0 | 4 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 経静脈栄養 | 0 | 0 | 4 | 1 | 4 | 1 | 5 |
| 経管栄養⊕ 経静脈栄養併用 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| I | 8 | 17 | 7 | 3 | | | |
| II | 5 | 14 | 6 | 3 | | | |
| 計 | 13 | 31 | 13 | 6 | | | 63 |

のみで推移したものは47例(62%)で、これをA群とした。

術直後より術後24時間までにIII, IVまたはV型を示したものは29例(38%)でこれをB群とした。

これら各群における24時間以内の合併症例数を表5に示す。

1) A群

A群47例では、全例術直後より24時間まで、肺合併症、心合併症、術後出血などの合併症なく略々順調な経過を示した。

2) B群

B群29例のうち術後24時間以内にIII, IV, V型を示したが、術後24時間時値がI型またはII型を示したものは12例(41%)でこれをB I・II群とした。なお24時間時値がIII, IVまたはV型を示したものは17例(59%)でこれをそれぞれ、B III, B IV, B V群とした。

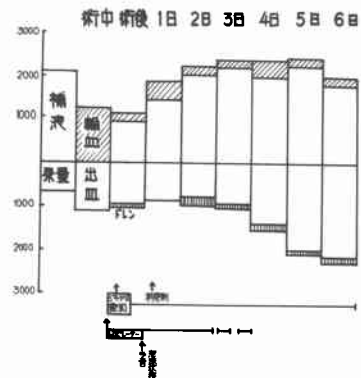
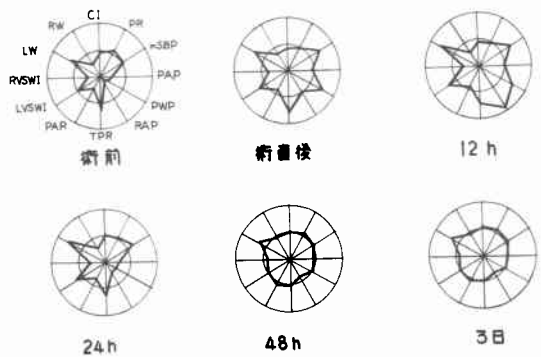
a) B I・II

B I・II群12例のうち経過中V型を示した7例はV型を示した時点において補液又は輸血が多くOverhydrationを示したが、補液制限、利尿剤の投与により5例(No. 9125, No. 8862, No. 8748, No. 8361, No. 9937)ではII型となり、2例(No. 8777, No. 8079)ではI型となった。図2はNo. 8777の水分出納および治療法でV型を示した時期にフロセミドを投与、排尿を図るとともに補液量を減少した。

なおNo. 8682では術直後V型、6時間II型、12時間ではIII型を示し、24時間以降ではI型を示した。本症例は術直後にOverhydrationを示すV型であったが、胸腔内ドレーンよりの出血が多く出血量90ml/hであり、6時間では著明なHypovolemiaを示すII型を示した。輸液、輸血を行い循環動態の安定化を図ったところ24時間にはI型となった。しかし胸部X-Pでは明

図2 症例(No. 8777)

術直後期V型を示したが、各種治療によりI型となった。



らかな血胸であるため、循環動態の安定した時点で再開胸を行い、止血と血腫除去を行いその後経過良好であった(図3)。

術直後または術後24時間までに一過性にIV型を示したものは4例(No. 8862, No. 8198, No. 8141, No. 9904)であったが、いずれも経過順調で24時間時はI型またはII型となった。

表5 術後循環動態と合併症

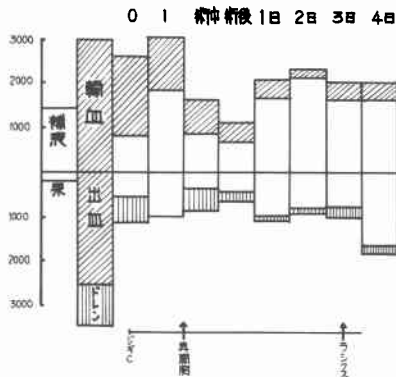
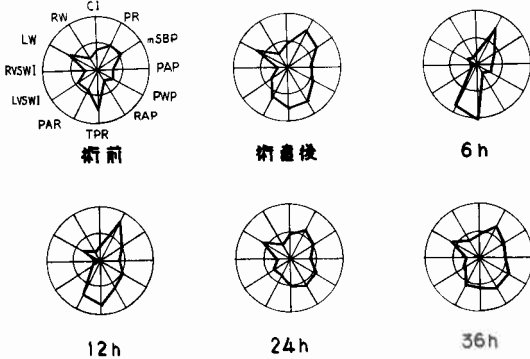
| | 例数 | 肺合併症 | 心合併症 | 術後出血 |
|---|-------|---------|---------|----------|
| A | 47 | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) |
| B | BI・II | 12 | 0 (0) | 0 (0) |
| | BIII | 5 | 2 (40) | 3 (60) |
| | BIV | 4 | 0 (0) | 0 (0) |
| | BV | 7 | 0 (0) | 0 (0) |
| | 計 | 76 | 2 (2.6) | 3 (3.9) |

()内%

A群：I・II型で推移したもの
 BI・II群：24時間時にI・II型となったもの
 BIII群：24時間時にIII型を示したもの
 BIV群：24時間時にIV型を示したもの
 BV群：24時間時にV型を示したもの

図3 症例 (No. 8682)

術直後V型, 6時間II型, 12時間III型24時間以降はI型を示した。



b) B III

術後24時間時値III型を示したBIII群は5例であった。各症例についてのべる。

No. 7182は術前よりI度A-Vブロックあり、術直後、6時間、12時間ではII型を示し、心電図上もI度

A-Vブロックでこのまま良好に経過するものと考えられたが、24時間時値III型を示した。本症例では術後36時間には完全A-Vブロックとなり術後3日にペースメーカーを植え込んだ。

No. 7939は、67歳、女、Imで右開胸開腹により食道切除、胸壁前食道胃吻合術を行った。本症例では術直後V型となりOverhydrationが考えられ、補液制限、利尿剤を投与するも、V型は続き、聴診上ラ音聴取、泡沫状喀痰、胸部X-Pでも両側肺門陰影の増強がみられ、この状態から24時間時にも脱し切れずAnoxia著明、洞性頻脈みられ、III型の心不全型となった。ここで強心剤、利尿剤を投与、その後I型となり、経過順調となった。

No. 8241は、48歳、男、Eiで術直後より12時間まではII型であったが24時間時にはIII型となった。本症例ではST、T波に虚血性変化がみられた。本症例は術後3日に心筋梗塞にて死亡した。

No. 8347は、67歳、男、Eiで術直後よりIII型を示し心電図上著明な虚血性心筋障害の所見を示し、術直後よりIABPを行い、心拍動、血圧の回復を待って帰室した。その後もIII型を示し、強心剤、ジギラノゲンCの24時間飽和を行った。

No. 7004は、60歳、男、Imでバイパス手術例で既往歴に肺結核があり、胸部X-P右上上肺野に空洞、左上肺野に無気肺がみられ、%VC 68.9%、FEV₁% 58.2%で、低肺機能患者で、術直後よりIII型を示した。本症例では術後24時間には両肺野にラ音、喘鳴が聴取され、泡沫状喀痰喀出あり、肺浮腫、Anoxiaとなった。強心剤、利尿剤の投与を行うもAnoxiaは続き、人工呼吸器により調節呼吸を行った。

c) B IV

BIV群で術後24時間時値IV型を示した5例 (No. 9269, No. 9241, No. 8156, No. 7994, No. 7044) はいずれも24時間までは経過順調であった。

d) B V

BV群の7例 (No. 9356, No. 8799, No. 7003, No. 7954, No. 8451, No. 6808, No. 9924) では体液過剰と考え輸液制限、利尿剤投与が行なわれたが、24時間時値はなおV型を示した。

2. 術後遠隔期変動

術後24時間以後5日までの術後遠隔期循環動態変動を検索したものは68例であった。術直後変動検索76例のうち9例では24時間値測定後SGCを抜去したが、このうち3例では機械が故障して測定不能となり、3

表6 術後遠隔期循環動態と合併症

| | 例数 | 肺合併症 | 心合併症 |
|---|------|---------|--------|
| P | 40 | 0(0) | 0(0) |
| Q | QIII | 2(67) | 1(33) |
| | QIV | 1(50) | 0(0) |
| | QV | 1(20) | 0(0) |
| R | RIII | 0(0) | 4(100) |
| | RIV | 0(0) | 0(0) |
| | RV | 3(43) | 0(0) |
| S | 2 | 0(0) | 0(0) |
| X | 2 | 0(0) | 0(0) |
| 計 | 68 | 8(11.8) | 4(5.9) |

()内%

P群:24時間時I・II型その後もI・II型を示したものの

Q群:24時間時I・II型その後もIII・IV・V型を示したものの

R群:24時間時III・VI・V型その後もIII・IV・V型を示したものの

S群:24時間時III・IV・V型その後I・II型となる

X群:その他

例ではカテーテルが閉塞, 3例では循環動態に著変なく, 一般状態も良好で測定不要と考えたため抜去した。これら9例は術後遠隔期変動例に加えなかった。

また1例(No. 7071)は術後3日にSGCを挿入したので術後遠隔期変動例に1例を加えた。したがって術後遠隔期循環動態変動検索例は68例となった。

術後遠隔期変動検査68例は24時間時I, II型でその後もI, II型を示したP群40例(59%), 24時間時I, II型を示したが, その後はIII, IVまたはV型を示したQ群10例(15%), および24時間時III, IVまたはV型を示し, その後もIII, IVまたはV型を示したR群14例(21%), 24時間時III, IVを示し, その後I型, II型を示したS群2例(3%)に分けられた。そのほか術後3日にSGC挿入, 3日I型, 4日II型, 5日II型を示した1例(No. 7071)と術前よりIV型を示した1例(No. 8156)のX群2例がある。

これら各群における遠隔時の合併症例数を表6に示す。

(1) P群

P群40例は全例合併症もみられず術後経過順調であった。

(2) Q群

Q群10例は24時間以後III型を示したQIII群3例, IV型を示したQIV群2例, V型を示したQV群5例に分

けられた。

(a) QIII

QIII群3例はいずれも術後3, 4又は5日にIII型を示した。

No. 8538は, 70歳, 男, Imで右開胸開腹による胸骨後食道胃吻合術を施行した。術後24時間時II型であったが, 術後3, 4, 5日にIII型を示した。術後48時間時には両肺野にラ音, 喘鳴が聴取され, 泡沫状喀痰が喀出せられる様になった。胸部X-Pでは両側肺門陰影の増強, 両肺野の血管陰影増強が認められた。術後2日に気管切開を行い, 補液制限及び利尿剤フロセマイド20mg, 強心剤ジギラノゲンCの投与にて改善をみた。

No. 8022は, 64歳, 男, Eiで右開胸開腹による胸骨後食道胃吻合術を施行した。術後3日, 4日にIII型を示した。術前心電図は正常であったが, 術後3日の心電図では異常Q波出現, ST, T波に虚血性変化がみられ, 前側壁梗塞が疑われた。術後22日に心筋梗塞にて死亡した。

No. 7250は, 72歳, Eiで2期分割手術予定で右開胸開腹による食道切除, 胃瘻, 食道瘻造設術を施行した。術後48時間まではI, II型で経過していたが術後3日, 4日にIII型を示した。術後3日右全肺野無気肺, Anoxia, さらに乏尿となり急性腎不全に陥り, 腹膜灌流を行うも術後15日死亡した。

(b) QIV

QIV群は2例で一例(No. 9639)は, 62歳, 男, Iuでバイパス手術を施行した。術後48時間まではII型で経過したが, 術後3日IV型を示した。術後2日縦隔血腫形成のため呼吸抑制がおりAnoxiaとなり, 30/minの頻呼吸, 120/minの頻脈となった。人工呼吸器による調節呼吸, 排液チューブ挿入するも, LVSWIは24と低下, 術後6日に左室機能不全にて死亡した。

他の1例(No. 8125)は36時間, 48時間にIV型を示したが術後経過は順調であった。

(c) QV

QV群5例中4例は一過性にV型を示したが, 強心剤, 利尿剤の投与などにより, その後IまたはII型となり経過順調であった。1例(No. 8141)では術後48時間IV型, 術後5日V型を示した。本症例では術後2日, 3日, 4日に亘り補液70ml/kgを行い, 過剰気味となり術後5日には肺浮腫様症状を示した。直ちに利尿剤フロセマイド20mg投与, 補液35ml/kgと制限して, 肺浮腫は軽快し以後経過順調であった。

(3) R群

R群14例は、術後24時間以降III型を示したRIII群4例、IV型を示したRIV群3例、V型を示したRV群7例であった。

(a) RIII

RIII群4例はいずれも心障害が認められた。このうち完全A-Vブロックが認められたNo. 7182はペースメーカーを植え込み、その後は経過良好であったが、他の2例(No. 8241, No. 8347)は心筋梗塞により死亡した。

No. 7004はバイパス手術例で術前より低肺機能患者であり、術後24時間頃にはAnoxiaが続いたため心不全を呈した症例であった。

(b) RIV

RIV群3例は、その後はいずれもI型またはII型を示し合併症なく経過良好であった。

(c) RV

RV型を示した7例はすべて体液過剰傾向が認められた。うち4例(No.9356, No. 8799, No. 7003, No. 9924)は、利尿剤フロセマイド、強心剤ジギラノゲンC投与によりIまたはII型となり経過順調であった。

しかし他の3例は肺合併症に進展した。代表的1例を示す。症例(No. 6806)は、70歳、男Eiで開胸開腹により胸骨後食道胃吻合術を施行した。術後24時間時V型を示しその後もV型を示した。本症例は手術時間8時間、麻酔時間10時間であり、水分不足と考え、90ml/kg/dayの補液を行った所Overhydrationによる肺浮腫となった。40ml/kg/dayの補液制限、利尿剤、強心剤の投与を行ったが、改善されずAnoxiaとなり、術後4日死亡した(図4)。なお、本症例は当科で食道癌術後にSGC挿入した第1例であった。

(4) S群

S群3例(No. 7939, No. 7044, No. 8156)は経過順調であった。

(5) X群

術後3日にSGCを挿入した1例(No. 7041)は術後3日I型、4日II型、5日II型で経過順調であった。

3. 術中及び術後24時間までの補液、輸血量と循環動態

(1) 術中補液、輸血量と術直後循環動態

術中補液、輸血量と術中出血量、尿量との差(W値)と、術直後循環動態との関係を表7に示す。

I型ではW値が2,000ml以下と以上のものとは、

図4 症例(No. 6806)

Overhydrationによる肺浮腫例である。術後24時間時V型を示している。

症例 No 6806 70歳 ♂ Ei

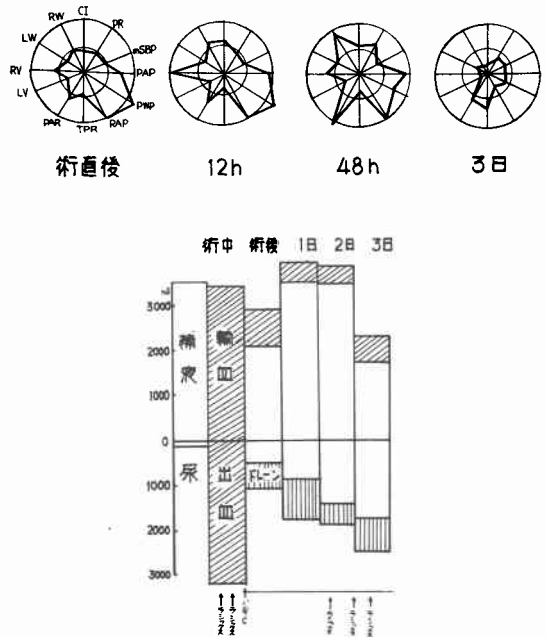


表7 W値と術直後循環動態

| W値 (ml) | I型 | II型 | III型 | IV型 | V型 |
|---------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| ~2000 | 15 (48) | 20 (77) | 1 (50) | 2 (50) | 1 (11) |
| 2000~ | 16 (52) | 6 (33) | 1 (50) | 2 (50) | 8 (89) |
| 計 | 31 | 26 | 2 | 4 | 9 |

()内%

夫々半数づつであるが、II型例では2,000ml以下のものが26例中20例と過半数を占め、III型、IV型では略々同数であった。V型では2,000ml以上のものが9例中8例を占め、2,000ml以下のものは1例(No. 8682)のみであった。本症例は、術中出血量2,525mlと多く、3,000mlの輸血を行った症例である。

(2) 術後24時間までの補液、輸血量と24時間時循環動態

術中より術後24時間までの補液、輸血量と出血量、尿量との差(U値)と、術後24時間時循環動態との関係を表8に示す。I、II型ではU値が、4,000ml以下

表8 u 値と術後24時間時循環動態

| U 値 (ml) | I 型 | II 型 | III 型 | IV 型 | V 型 |
|----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| ~4000 | 28 (97) | 27 (90) | 2 (40) | 3 (60) | 5 (71) |
| 4000~ | 1 (3) | 3 (10) | 3 (60) | 2 (40) | 2 (29) |
| 計 | 29 | 30 | 5 | 5 | 7 |

() 内%

表9 Y_A 値と術直後期心拍出量

| Y _A 値 | I | II | III | IV | V |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| +0.5以上 | 6 (37) | 3 (13) | 0 (0) | 6 (60) | 1 (8) |
| +0.5~+1.5 | 3 (19) | 5 (23) | 1 (33) | 1 (10) | 3 (23) |
| -0.5~+0.5 | 3 (19) | 7 (32) | 1 (33) | 3 (30) | 9 (69) |
| -0.5以下 | 4 (25) | 7 (32) | 1 (33) | 0 (0) | 0 (0) |
| 計 | 16 | 22 | 3 | 10 | 13 |

() 内%

Y_A 値 = (術前心拍出量) - (術直後期心拍出量)

のものが大多数であった。III, IV型ではU 値が4,000ml 以下及び4,000ml 体以上例はほぼ等しかった。V型ではU 値が4,000ml 以上のものが7例中5例と多くみられた。

4. 術後の心拍出量の増減と術後循環動態

(1) 術直後の心拍出量の増減と術直後の循環動態
術前心拍出量と術直後期心拍出量との差 (Y_A 値) と術直後循環動態との関係を表9に示す。

I型では、1.5l/min 以上の増加を示したのから0.5l/min 以下の減少を示したのまでが認められたが、概して、増加したものが多い傾向が認められた。II型及びIII型では、ほぼ不変あるいは減少の傾向が認められた。IV型では、心拍出量の増加傾向が著明であった。V型では、増加例もあったが、不変例が大部分を占めた。術後V型を示し Y_A 値1.5l/min 以上を示した1例 (No. 7939) は術後心拍出量差+5.66l/min となりV型を示したがその後肺浮腫となった。

即ちI型はやや増加、II, III型では不変あるいは減少、IV型で著明増加、V型では不変が多くみられ、V型で心拍出量著明増加の1例は肺浮腫となった。

(2) 術後遠隔期の心拍出量の増減と術後遠隔期の循環動態

術前 SGC 挿入64例のうち、24時間時に抜去した9

表10 Y_B 値と術後遠隔期循環動態

| Y _B 値 | I | II | III | IV | V |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| +0.5以上 | 6 (27) | 2 (17) | 0 (0) | 5 (71) | 2 (29) |
| +0.5~+1.5 | 7 (32) | 3 (25) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (14) |
| -0.5~+0.5 | 9 (41) | 3 (25) | 3 (43) | 2 (29) | 4 (57) |
| -0.5以下 | 0 (0) | 4 (33) | 4 (57) | 0 (0) | 0 (0) |
| 計 | 22 | 12 | 7 | 7 | 7 |

() 内%

Y_B 値 = (術前心拍出量) - (遠隔期心拍出量)

例を除いた55例における術前心拍出量と遠隔期心拍出量との差 (Y_B 値) と、術後遠隔期循環動態との関係を表10に示す。I型22例では、不変例が9例と多数を占めた。II型12例では、増加、不変、減少がそれぞれ同数であった。

III型では、全例が不変あるいは減少を示した。

IV型8例中2例が0.5l/min 以内の減少をみたがその他5例は著明な増加を示した。IV型であって心拍出量が0.5l/min 以内の減少を示した2例のうち1例 (No. 7994) は術前より心拍出量が高かった症例であり、他の1例は術前よりIV型を示し術前から心拍出量が高かった症例であった。

V型7例中、2例が著明な増加を示したが、1例は軽度の増加にとどまり、4例は不変であった。V型であって心拍出量が1.5l/min 以上の増加を示した2例のうち1例 (No. 7353) は、心拍出量差+3.26l/min と増加したが肺浮腫となった。他の1例 (No. 8799) は術後6時間よりV型を示し48時間迄V型であった症例であったが、肺合併症にはいたらず全治した。

即ちI型、II型、III型例では心拍出量増加減少は著明でないが、IV型では術前より高値または著明増加、V型では不変または軽度増加を示した。

IV. 考 按

教室に於いては各種外科的疾患者にSGCを挿入し、各疾患の循環動態について一連の研究を行っているが、坪井⁹⁾は先に食道癌手術20例についてSGCを挿入、PAP, PWP, RAP, CIを中心にして循環動態を検索、食道癌手術管理上PAP, PWP測定は術後心機能、循環動態究明上重要なみならず、術後肺合併症発生予防に極めて価値ある検査法であり、食道癌手術後は肺動脈平均圧20mmHg以上にならぬよう常に調整するよう細心の注意が必要であるとされた。

著者は坪井に引き続き食道癌手術症例について循環動態を検索したが、循環動態は個々の測定値により判断されるものでなく、全体として把握することも重要と考え、元木ら⁴⁾に従い循環動態図を作成、その総合的な判断により、各期の循環動態を正常型 I 型、Hypovolemia 型 II 型、心不全型 III 型、Hyperdynamic 型 IV 型、Overhydration 型 V 型に分類して検討した成績をのべた。

術前循環動態は 1 例を除き他は総て I 型及び II 型を示した。坪井⁶⁾は食道癌症例は対照群症例または諸家報告の正常人成績に比し、CI, RAP, PWP, PAP が低く Hypovolemia の傾向にあると述べているが、著者成績で、半数以上が正常型を示したことは、術前補液、輸血、栄養管理等により循環血液量が適正化された症例が増加したためと考えられ、流動のみ摂取可能例や経口摂取不能例にも正常型を示したことはこれを裏づけるものと思われた。

術前循環動態では、I 型について II 型の Hypovolemia 型が多くみられた。II 型は低 CI, 低 RAP, 低 PWP など、循環血液量の減少時にみられる型である。典型的な II 型は渡辺⁷⁾、松井¹⁷⁾が指摘するように出血性ショック時にみられるが、食道癌術前患者でみられる II 型は血圧の低下がみられず、血管抵抗の上昇も軽度であり、軽度の脱水傾向を示すものと考えられた。なお、術前に IV 型の Hyperdynamic 型が 1 例みられたのみで、III 型、V 型は認められなかった。教室松井¹⁷⁾は一般外科 32 例の術前循環動態 I 型 13% (41%)、II 型 6 例 (19%)、III 型 2 例 (6%)、IV 型 8 例 (25%) 及び V 型 3 例 (9%) で、著者の食道癌手術例とはやや異なる分布を示した。これをは松井論文では比較的緊急性疾患を扱っているので各型が幅広く分布されているものと考えられ、一方著者の症例では術前可及的補正が行なわれたための相違と考えられた。

次に著者は術後の循環動態についての成績を述べた。一般に術後の循環動態は時間と共に変化するが、食道癌患者循環動態の術後変化については坪井⁶⁾は PAP, PWP, RAP, CI は術後 24~36 時間までは低値となるが、その後上昇し、術後 72 時間にはいずれも高値となり、肺合併症のみみられたものでは、PAP, PWP, RAP の上昇が高度であるとした。また安藤¹⁸⁾は術前より術後にわたり経時的に心拍出量の推移について報告、胸部食道全剝群の術前心拍出量は 4.3 ± 1.3 l/min、下部食道切除群では、心拍出量 3.8 ± 0.8 l/min で、術後は 72%, 81% と相対的に低心拍出量を示す症例が多

く、術後 24~30 時間頃までは術前値以下の状態が続き 2~3 病日にいたり術前の 125% 前後まで増加したと述べている。このように、いずれの成績をみても 24~36 時間が 1 つの Turnig point のようであり、手術侵襲の影響は 24 時間時が頂点と考えられたので、著者は 24 時間までを術直後期、その後 5 日までを術後遠隔期として検討した成績をのべた。

術前循環動態の検索から、I, II 型が標準的循環動態と考えられたので、I, II 型を中心として術直後経過を分類したところ、術直後から 24 時間まで I・II 型で推移した A 群及び術直後は I・II 型以外をとったが術後 24 時間には I・II 型をとった B I・II 群は、術直後の合併症は認められなかった。術後 24 時間時値が III 型を呈したものは心不全を示し、IV 型、V 型にも 24 時間には合併症はなかったが、V 型は肺合併症防止のため利尿剤投与、補液制限等の諸対策を要した。

次に術後 24 時間時の各型について述べると、まず I 型であるが、24 時間値 I 型を示したものは A 群中の 23 例及び B I・II 群の 7 例で全例経過良好であった。松井¹⁷⁾によると正常流量群の一般状態は良好であり、血行動態では CI, PWP, TPR のみならず体血圧、肺動脈平均圧、左右心仕事量、左右 1 回拍出仕事量などの血行動態諸量も正常値に近く、血行動態図で表現すると正常値を半径とする正円に近似で、血行動態が安定していることを示しており、また術後経過で I 型を呈するものは合併症もなく、予後良好であったと述べている。著者の成績も松井の成績と一致する成績であった。

次に II 型であるが、II 型症例は A 群中の 24 例及び B I・II 群中の 5 例で 1 例を除き経過良好であった。出血性ショックあるいは術後大量出血などを呈したものがなかったことから、けられ症例の低 CI, 低 RAP, 低 PWP は軽度の負の体液バランスを反映したものと考えられる。すなわち教室に於いては出血量に見合う輸血を行い、術中輸液は原則として 500ml/h を投与し、また術後は 50ml/kg/day の補液と吸引血液量に見合う輸血を行っているため、体液バランスは平衡あるいは多少 Dry side で推移したものが多かったためと考えられる。もちろん、食道癌手術は侵襲も大きく且つ長時間に及ぶので手術侵襲にともなう細胞外液の Third space への Sequestration により、有効細胞外液量が減少した影響も無視できない。いうまでもなく、循環血液量を適正に維持することは必要であるが、II 型症例の経過が良好であったことを考えると術後は若

干 Dry side において管理する教室の方法は結果的にみて適切であったといえよう。

次にIII型例であるが、III型の循環動態の特色は低CI、高PWP、高RAPであり、心仕事量の低下をとめない心不全を示すと考えてよい。著者らの症例で24時間時値III型を示した症例BIII群5例で、これらは心筋梗塞2例、肺浮腫2例、完全A-Vブロック1例であり、これらのうちA-Vブロック症例は術後3日にペースメーカーを挿入、治癒したが、他の症例は強心剤、利尿剤、IABPなどを施行したが結局は救命できなかった。著者症例では術前循環動態がIII型を示したものはなく、これらの変化は術後に発現したものであった。すなわち術後経過中に認められるIII型病態は極めて重篤であり、予後不良であると考えられる。したがって、III型と診断された場合は可及的速やかに各種の心保護療法を施行すべきものと思われる。

IV型は4例みられた。IV型はHyperdynamic型と言われ、PWP低下、CI上昇し、心機能の亢進状態を示す。Hyperdynamic型を示したものはBIV5例で全例経過良好であった。一般外科の術後経過中でIV型を示す症例では、感染により循環系に負荷が加わっている症例が多く認められ¹¹⁾、また重症肝硬変でもIV型が認められる¹²⁾と報告されているが、著者のIV型症例では感染症の合併はなく、良好に経過した。

V型はCIが高く、RAP、PAP、PWPも高値であるという特徴的所見からOverhydrationによるものと考えられる。24時間時値V型を示したものはBV群7例であるが、これら症例も他の症例とほとんど同じ治療法を行っており、術中及び術後の水分出納を測定した著者の成績でも、特に補液量の過剰はなく、多少Dry sideになるような補液を行っているにも拘らずV型を示したことは手術侵襲に伴う、心、肺、腎機能の低下が影響しているものと解された。この時点でのV型例では合併症は認められなかったが、V型症例に対しては補液制限、利尿剤、強心剤を投与して水分の調整を図り循環動態のバランスを図るよう治療しV型より早期に脱するようにならなければならないと考えられた。

術後遠隔期に循環動態変動を検索したものは68例であった。24時間時I、II型でその後もI、II型を示したものは40例(61%)、24時間時III、IV型を示し、その後I型、II型を示したもの2例(3%)、術後3日に挿入した1例はII型であった。24時間時I、II型を示しその後III、IVまたはV型を示したもの10例(15%)及

び24時間時III、IVまたはV型を示しその後III、IVまたはV型を示したもの14例(21%)であった。

遠隔期に、I、II型を示したものには、術後24時間時値I、II型で遠隔期にもI、II型のP群40例と術後24時間時値III、IVまたはV型でその行I、II型のS群3例計43例いずれも合併症なく経過良好であった。

遠隔期にI型、正常型を呈していれば、循環動態が安定したと考えてよい。

しかしII型例では経過についてなお慎重な配慮が必要であろう。すなわち、食道癌では手術侵襲が大であり、また対象が高齢者であるので、心、肺、腎、肝などの各種臓器に潜在的な機能不全を伴っていることが多いので、Dry sideにて循環動態を管理することも必要であるが、しかしII型は出血、脱水などによってもたらされる病態であることを銘記すべきであり、出血や高度脱水から循環不全を来す可能性も十分考えられるので、慎重な経過観察が必要である。

遠隔期にIII型を示した症例はQIII群3例、RIII群4例計7例(10%)であった。24時間時III型を示した5例中4例は遠隔期にてもIII型を示していた。心筋梗塞3例、肺浮腫2例、無気肺1例、完全A-Vブロック1例と遠隔期にIII型を示したものは全例、重篤なる心不全がみられた。前述したようにIII型は心筋梗塞の合併など高度な心不全を示唆するものであるから、III型を示した場合に補液や輸血、強心剤投与、利尿剤投与、IABP、Pacingなど強力な心保護処置が必要であるが、食道癌術後にこれら心不全を合併し、しかも術後それが持続する場合の予後は不良である。

遠隔期にIV型を示したQIV群2例、RIV群3例の計5例はほぼ経過順調であった。遠隔期IV型を示した症例では多くは術前から心拍出量も高値であるか、または術前正常値でも術直後高値となり、心機能の亢進が示唆される症例であった。恐らくThird space poolの水分が再有効化された時点で、循環系機能が良好なため充分処理されたものと考えられた。術後24時間II型、遠隔期にIV型となり、その後IV型を経過して死亡した症例がある。この場合のHyperdynamic stateは、縫合不全による感染初期像を示したものと考えられ、遠隔期にこのような病態が出現した場合は注意を要する。

遠隔期V型を示したものはQV群5例、RV群7例、計12例(17.6%)みられた。V型はOverhydration時に認められる循環動態であるが、遠隔期にV型が出現する原因には、手術侵襲に伴い術後Third spaceに

poolされた細胞外液の再有効化も一因ではないかと考えられた。このような Overhydration の表現の一つは肺合併症である。これら12例では補液制限、利尿剤投与、強心剤投与して、水分の調整を図ったところ8例ではV型を示したのちI型となり肺合併症の出現をみず良好な経過を示した。残る4例(33.3%)では肺合併症へ進展したが、その後これらの治療が奏効して全治せしめ得た。

なお著者は術中および術直後の水分出納と循環動態との関係についても述べた。術中の水分出納との関係ではI型、III型、IV型では、2,000ml以上例と以下例がほぼ等しかった。II型例は2,000ml以下が大多数であり、一方V型は大多数が2,000ml以上であった。術後24時間までの水分出納との関係では、I、II型は4,000ml以下の Dry side 例が大多数を占め、III、IV型では以上例と以下例がほぼ同数であった。V型では予想に反して4,000ml以下例が多かったが、これはV型が体液過剰を示す病態であるとの判断から、補液を制限し、利尿剤を投与したためと考えられた。

さらに著者は、術前の心拍出量と術後の心拍出量との差と循環動態について検討した成績をものべた。II、III型では心拍出量の減少した例が多く、IV型では増加した例が多かった。V型は予想に反して、心拍出量が術前とほぼ同値である例が多かった。IV型とV型の定義から考えてみると、V型は心房充満圧が高値で心拍出量が高値なもの、IV型は心房充満圧が低値で心拍出量が高値のものである。すなわち、心機能曲線から考え、IV型を示したとの心機能はより良好であると考えられ、体液負荷に対して充分反応できる心機能を有していたため、心房充満圧の上昇を見ることがなく、心拍出量は術前より大幅に増加したものと考えられた。一方V型症例では、心機能は低下傾向にあり、そのため体液負荷に反応でぎず、心房充満圧の上昇を来し心拍出量の増加が認められない症例が多かったものと考えられた。

V. 結 語

食道癌手術77例(Ce 8例, Iu 4例, Im35例, Ei 23例, Ea 4例, EC 3例)にSGCを挿入、術前、術直後(術後24時間以内)、術後遠隔期(術後24時間から術後5日まで)の循環動態と臨床像について検討を行い次の結論を得た。

(1) 術前循環動態を観察した64例はI型(正常型)35例(54.7%)、II型(Hypovolemia型)28例(43.7%)、III型(心不全型)0(0%)、IV型(Hyperdynamic型)

1例(1.6%)、V型(Overhydration型)0(0%)で、術前循環動態と術前検査成績、術前栄養状態との間には一定の関係が認められなかった。

(2) 術直後変動を観察したのは76例で、術後24時間時値までI、II型で推移した47例は全例術直後より24時間迄は略々順調な経過を示した。

(3) 術直後より術後24時間までに、III、IVまたはV型を推移し、術後24時間時値がI、II型を示した12例中には、術後24時間までの経過中に、体液過剰7例、術後出血1例などを示したものが含まれたが、治療により24時間では回復していた。

(4) 術後24時間時にIII型を示した5例は、心筋梗塞2例、肺浮腫2例、完全A-Vブロックを合併し心不全を呈していた。

(5) 術後24時間時にIV型を示した4例、及びV型を呈した7例には合併症の発現はなかったが、V型症例では補液制限、利尿剤投与を要した。

(6) 術後遠隔期の循環動態を検索したものは66例であった。術後遠隔期にI、II型を示した43例は合併症なく経過良好であった。

(7) 遠隔期にIII型を示した7例は心不全を呈し予後不良であった。

(8) 遠隔期にIV型を示したのは5例であった。このうち1例は感染が認められたが、他の4例は合併症なく経過良好であった。

(9) 遠隔期にV型を示した12例については、補液制限、利尿剤、強心剤投与が行なわれたが、4例では肺合併症へ進展した。残る8例は肺合併症が回避され経過良好であった。

(10) 術中水分出納との関係では、II型では水分投与が少なく、V型では水分投与が多かった。しかし、V型症例に対する術後24時間までの水分投与はむしろ少な目であった。

(11) 術前心拍出量と術後心拍出量との差をみるとII、III型では心拍出量の減少、IV型では増加、V型ではほぼ不変との結果を得た。

文 献

- 1) Swan, H.J.C., Ganz, W., Forrester, J., et al.: Catheterization of the heart in man with use of a flow-directed balloon-tipped catheter. *N Eng J Med* 285: 447-451, 1970
- 2) Ganz, W., Donoso, R., Marcus, H.S., et al.: A new technique for measurement of cardiac output by thermodilution in man. *Am J Cardiol* 27: 392-396, 1971

- 3) Ganz, W. and Swan, H.J.C.: Measurement of blood flow by thermodilution. *Am J Cardiol* 29: 241—246, 1972
- 4) 元木良一, 坪井正碩, 渡辺興治ほか: スワンガンツカテーテルを用いた患者管理, その手技と測定成績の評価について. *日胸* 35: 655—661, 1976
- 5) 元木良一, 坪井正碩, 渡辺興治ほか: 外科的疾患患者管理に於る Flow Directed Catheter Swan-Ganz Catheter の意義 (各種外科的疾患における Swan-Ganz Catheter による術前, 術後血行動態に関する研究—第 1 報). *日外会誌* 78: 148—161, 1977
- 6) 坪井正碩: 食道癌手術例における肺合併症に関する研究 (殊に Swan-Ganz Catheter による循環動態と肺合併症—各種外科的疾患における Swan-Ganz Catheter による術前, 術後循環動態に関する研究—第 2 報). *日外会誌* 78: 223—232, 1977
- 7) 渡辺興治: 大量出血及び重症感染症例に於る術後血行動態並びに肺合併症に関する研究 (各種外科的疾患に於る Swan Ganz Catheter による術前・術後循環動態に関する研究—第 3 報). *福島医誌* 27: 37—54, 1977
- 8) 鈴木湧焄: 先天性心疾患における術前術後の循環動態に関する研究, 殊に循環動態図による観察 (各種外科的疾患における Swan-Ganz Catheter による循環動態に関する研究—第 4 報). *日外会誌* 79: 1346—1355, 1978
- 9) 元木良一, 井上 仁, 松井隆夫ほか: スワンガンツカテーテルを用いた患者管理. *ICU と CCU* 2: 509—514, 1978
- 10) 元木良一, 松井隆夫, 井上 仁: Swan-Ganz Catheter による循環動態の評定と輸液. *臨床成人病* 8: 423—428, 1978
- 11) 元木良一, 井上 仁, 松井隆夫: Swan-Ganz カテーテルの応用. *臨外* 34: 63—70, 1979
- 12) 井上 仁: Swan-Ganz Catheter による門脈圧亢進症の血行動態の研究 (各種外科的疾患に於る Swan-Ganz Catheter による術前術後の血行動態に関する研究—第 5 報). *日外会誌* 80: 387—397, 1979
- 13) 岩谷文夫: 開心術後急性期における循環動態及び心機能に関する研究, とくに各種心内圧および肺血管抵抗の推移について. *日胸外会誌* 25: 699—710, 1977
- 14) 鈴木湧焄, 星野俊一, 浜田修三: 開心術前後における循環動態の研究—我々の循環動態図による評価—. *日胸外会誌* 25: 133, 1977
- 15) 元木良一: Swan-Ganz Catheter. *救急医学* 3: 181—187, 1979
- 16) 三瓶光夫: 小児外科に於ける Swan-Ganz Catheter による血行動態に関する研究 (各種外科的疾患に於る Swan-Ganz Catheter による術前術後の血行動態に関する研究—第 6 報). *日小外会誌* 16: 589—600, 1980
- 17) 松井隆夫: 一般外科疾患における術前術後血行動態に関する研究 (各種外科的疾患における Swan-Ganz Catheter による血行動態に関する研究—第 7 報). *福島医誌* 29: 95—111, 1979
- 18) 安藤暢敏: 食道癌術後の心肺動態とくに再建術式別の検討. *日外会誌* 79: 1426—1440, 1978
- 19) 浜田修三, 星野俊一, 猪狩次雄: 心原性ショックの診断と治療. *日救医誌* 6: 112, 1979