日消外会誌　13（8）：946～949，1980年

特　集　3*

消化器外科とSeptic shock—とくに血行動態よりみた病変と治療

福島医大第1外科
元　木　良　一

SEPTIC SHOCK: HEMODYNAMICS AND TREATMENT

Ryoichi MOTOKI
First Surgical Department, Fukushima Medical School, Fukushima

索引用語：Septic shock，ショックの血行動態，ショック治療

I　はじめに

急性化膿性汎発性腹膜炎に代表される重症感染症においても，治療の基本は化学療法と，切開排膿などの外科手術療法である．これらの治療法が奏効するまでには若干の時間が必要で，この間に，患者が循環不全すなわちショッツから離脱できずに死亡する場合もあるし，幸ショックから離脱できても，ショック状態が遷延した場合は長時間の臓器灌流低下による二次的な臓器機能不全を来して死の転帰をとる場合もある．

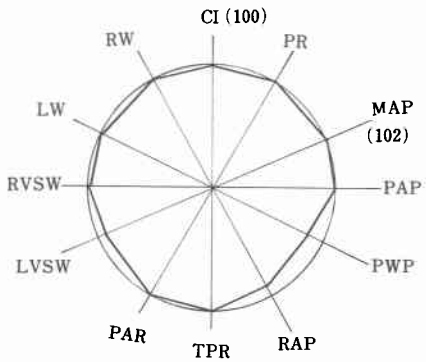
抗ショック療法と呼ばれる各種治療法の目的はこのような死を防ぐことにあり，循環系からのそれは重症感染によってもたらされた循環系の機能低下を早期に正しく捕えて各種手段で補助することにある．

II　研究対象ならびに方法

教室では重症患者の治療に際してはSwan Ganz catheterを挿入，留置して，血行動態の推移をみながら管理しているが，このようにして管理した重症感染26例を対象とした．

Swan Ganz catheterの挿入，留置，測定，各種測定値よりの計算法についてはすでに度々報告してきた通りである[1)2)]．血行動態の図示は教室で工夫した方法によったが，**図1**に示す如く，測定あるいは計算した各値を放線状に配列した直線上にプロットした．円との交点が各値の正常値である．図はほぼ正常の血行動態の1例を示す．

図1　血行動態図示法



CI＝心指数，PR＝心拍数，MAP＝動脈圧，PAP＝肺動脈圧，PWP＝肺動脈楔入圧，RAP＝右房圧，TPR＝全末梢血管抵抗，PAR＝肺小動脈抵抗，LVSW＝左室一回拍出仕事量，RVSWI＝右室一回拍出仕事量，LW＝左室分時仕事量，RW＝右室分時仕事量
各値をつらねた型が円型に近ければ，各値が正常値であることを意味し，血行動態が正常であると判定できる．図は正常の1例．

III　成績ならびに分析

1．心指数の推移と治療成績

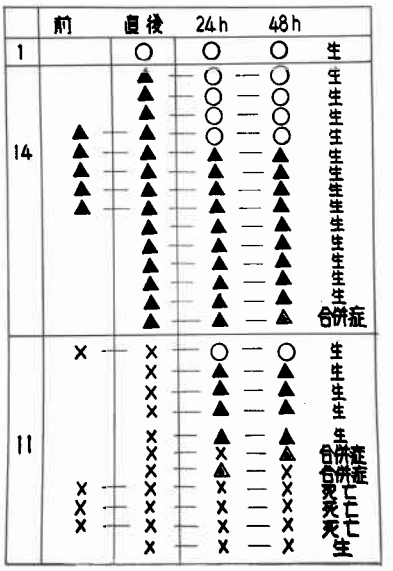
術前，術直後，術後24時間，術後48時間の各期における心指数と転帰を**図2**に示す．

術直後に正常心指数を示した症例は1例のみであった．一般外科症例では約1/3が術直後に於いても正常流量を示すという松井の[3)]の成績と比較し，重症感染症は

---

* 第15回日消外会総会シンポ1
消化器外科と感染

図2　心指数の推移と転帰



○＝正常型，▲＝高流量，低 PWP
△＝高流量，高 PWP，×＝低流量

循環系の影響が大きいものと考えられた．

術直後に高心指数あるいは低心指数を示していたものでも，術後48時間までに正常心指数に回復した症例は全例生存しており，治療に際しては正常心指数への復帰を目標に治療すべきことを示唆していた．

高心指数例中，肺脈楔入圧（Pulmonary wedge pressure，以下 PWP）が低値を示した症例（図中黒ぬり三角）は良好な転帰を示したのに対し，PWP が高値を示した症例（図中二重三角）は高率に合併症を来したことから，これら2者は区別して考えなければならない病態であり，とくに後者では合併症防止に留意すべきことを示していた．

低心指数症例は PWP の高低にかかわらずいずれも予後不良で，低心指数状態が48時間以上遷延した症例の成績は不良であった．

2.　高心指数症例

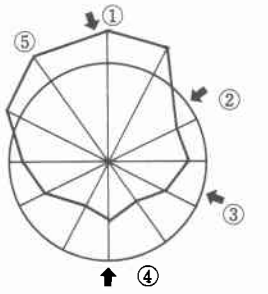
高心指数を示した症例は PWP 値の高低により，低 PWP と高 PWP に分類された．

（1）　高心指数，低 PWP

この血行動態の特徴は，1）心指数の上昇，2）動脈圧の低下，3）肺動脈楔入圧（左房圧を反映）の低下，右房圧の低下，4）血管低抗の低下などであった．

この血行動態はいわゆる hyperdynamic 型と呼ばれる

図3　高流量，低 PWP 例　42才，男，胆管炎



1．心指数↑　5．心仕事量↑
2．動脈圧↓
3．心房圧↓
4．血管抵抗↓

もので，教室で行った動物実験による分析では[4)5)]，この病態の primary の変化と目されるのは，AV シャントあるいは血管拡張による血管抵抗の低下で，これを代償して，心指数や心仕事量が増加しているものと解された．換言すれば，高心指数は良好な循環を表現するものではなく，破綻寸前の循環系が辛うじて代償されている姿と考えられた．

したがって，このような病態に対処するには補液，輸血などで充分に血管床を満たし，強心剤の投与が必要となる．血管床の状態が回復するにしたがい，時に水分過剰の傾向が出現するので場合よっては利尿剤の投与を考慮すべきである．

（2）　高心指数，高 PWP

この血行動態が hyperdynamic 型と異なる点は高 PWP および高右房圧である点で，hyperdynamic 型が相対的な hypovolemia なのに対して overhyaration を示していた．感染症による心不全傾向を背景に過剰補液，腎不全，などによる循環血液量の過剰を反映しているものと解された．

前述したようにこの病態は合併症，なかでも肺合併症と密接な関係があった．合併症発現によって PWP が上昇した可能性も否定できないが，臨床的には PWP をモニターしながら患者を管理し，PWP 上昇時には利尿剤，補液制限などが有効な手段であった．

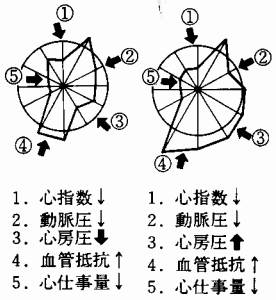
3.　低心指数症例

低心指数症例では PWP の低値のものと高値のものの2型があった．

（1）　低心指数，低 PWP

心指数の低下，動脈圧の低下，心房圧の低下，血管抵

図4　低心指数例



左は hypovolemia，右は心不全，同一症例である．56才，女，汎発性腹膜炎，左の状態から輸液，輸血を行い6時間後に右となる．

抗の上昇，心仕事量の低下を示し，hypovolemia による心指数の低下と考えられた．術直後低心指数を来した11例中10例は hypovolemia 型を呈した．重症感染症では局所的因子として滲出，浮腫，出血など，全身因子として経口摂取量減少，不感蒸泄増加などにより hypovolemia を招き易い状態にあるため高率に合併したものと解された．

(2)　低心指数，高 PWP

心指数の低下，動脈圧の低下，心房圧の上昇，血管抵抗の上昇，心仕事量の低下を示し，心不全による心指数の低下が考えられた**図4**．

これら2型の間には移行するものがあり，低心指数症例では多かれ少なかれ hypovolemia と心不全傾向を共有するものと考えられた．すなわち，hypovolemia の改善には輸血，輸液による volume expansion が有効の筈であるが，**図4**に示す如く，同じ症例で輸血，輸液後に心不全型に移行するものが認められた．

図5は低流量症例の心機能の推移をみたものであるが，症例によっては，輸血，輸液が PWP（左房圧と考えてよい）の上昇のみをもたらし，左室一回拍出仕事量の増加につながらぬものがあり，このような症例では低心機能状態にあるため，盲目的な輸血，輸液は PWP を高め肺合併症，肺浮腫の発現を早める結果となる点に注意すべきである．

これらの症例では適正な体液管理とともに強心剤，血管作働剤を投与して心拍出量を増加させ，血管低抗を低下させることが必要となる．

このような見地からステロイド投与，およびイノバンの投与を好んで用いているが，**図6**にそのようにして管理した代表的症例を示す．

表1　Hyperdynamic state の意義

有　義	実験成績
血管抵抗低下（A-Vシャント？ 血管拡張？）	心拍出量増加犬は全末梢血管抵抗低下．血流分布に変化．腹部臓器血流増加．感染局所血流量増加．
血圧低下を心仕事量増加により辛うじて代償．	心機能曲線による．解折では心不全傾向脱血負荷により容易にショックとなる．

図5　低心指数例心機能の推移太線は心不全傾向症例

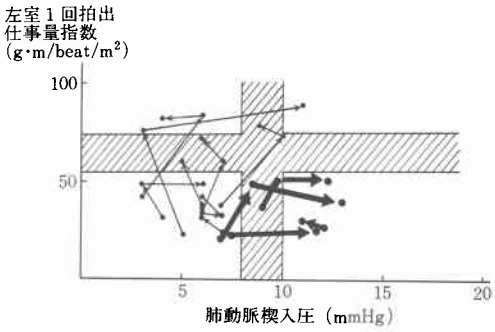
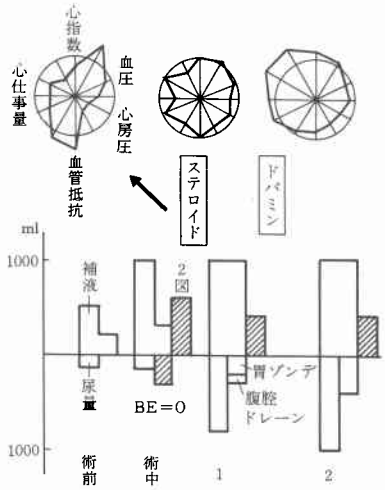


図6　低心指数症例



症例は73歳，男性．S字状結腸癌穿孔による急性汎発性腹膜炎で，術直後 SGC を挿入して測定したところ，低心指数であることが判明，輸血，輸液，ステロイド投与を行い，その後ドパミンの特続点滴注入によって心機能改善と利尿をみ，全治せしめ得た．

IV　結　語

術前後にわたり Swan Ganz catheter を挿入留置して

管理した重症感染症26例の血行動態を分析した．重症感染症では正常の血行動態を維持するものは少なく，hyperdynamic 型，overhydrtaion 型，hypovolemia 型，心不全型など各種の異常な血行動態が出現した．各々の病態を分析し，それに対応すべき治療法について述べた．

参考文献

1) 元木良一ほか：外科疾患患者管理における flow directed catheter の意義．日外会誌，**78**: 148—161，1977．
2) 元木良一ほか：Swan Ganz カテーテルの応用．臨外，**34**：63—70，1979．
3) 松井隆夫：一般外科疾患に於ける術前術後血行動態に関する研究．福島医誌，**29**：95—111，1979．
4) 元木良一，永峯　堯：Septic モデル犬の作成法について．日外会誌，**75**： 731—737，1974．
5) 永峯　堯：Septic shock，特に hyperdynamic state に於ける血流分布の変化．福島医誌，**23**：61—66，1978．