

重症熱傷における IABP 使用経験

東京女子医科大学 形成外科（指導：平山 峻教授）

* カナマル 洋・ヒロシ 土田ゆかり・ツチダ 仲沢 弘明・ナカザワ ヒロアキ
ヤマダ 伊津美・イツミ 井砂 司・イサゴ ツカサ ササキケンジ
ワカマツ 若松 信吾・シンゴ 野崎 幹弘・ノザキ ミキヒロ ヒラヤマ タケシ
ミキヒロ 平山 峻

（受付 昭和58年11月24日）

はじめに

近年、各種輸液法の発達に伴う全身管理の進歩、優秀な局所療法剤の開発使用等により重症熱傷治療の成績は次第に向上しつつあるが、未だ、心、肺、また腎等の臓器不全から死亡する例も多い。今回、我々は、重症熱傷患者に、複助循環の目的で大動脈内バルーンパンピング法（Intra-Aortic Balloon Pumping, 以下 IABP）を行なう機会を得、若干の知見を得たので、文献的考察を加え報告する。

症 例

患者：T.N., 79歳, 女。タバコの火が布団に引火し、受傷。III度, 65% (図1)。

経過 (図2)

受傷後約1時間で、当院 IUC に收容され、治療を開始。気道熱傷の合併を認め、人工呼吸器 (servo 900C) で呼吸管理を行なった。第3病日より、心機能複助及び腎血流量維持の目的で IABP を行なった。各種バイタルサインは比較的安定していたが、第9病日より次第に血圧低下、各種薬剤にも無反応となり、第11病日死亡。

受傷後経過を次の5相に区分する。

第1相 (以下, P.1) : 受傷より第3病日 IABP 開始以前。

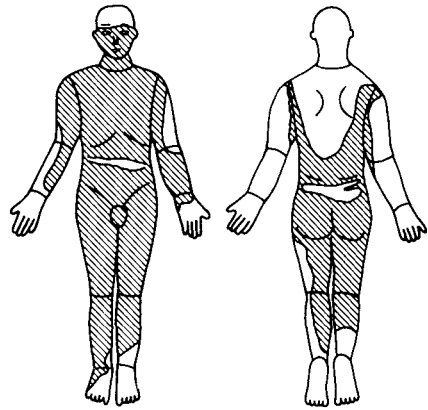


図1 熱傷創面

第2相 (以下 P.2) : P.1以降第5病日まで IABP を 2 : 1 で行なった期間。

第3相 (以下, P.3) : P.2以降第8病日まで IABP を 1 : 1 で行なった期間。

第4相 (以下, P.4) : P.3以降第9病日まで IABP を 1 : 1 で行なった期間。

第5相 (以下, P.5) : P.4以降第11病日死亡まで IABP を 1 : 1 で行なった期間。但し, P.5では、DOB, ノルアドレナリン (以下 NA) 等の薬剤を使用したので、循環器系機能の比較検討から除外した。

Hiroshi KANAMARU, Yukari TSUCHIDA, Hiroaki NAKAZAWA, Izumi YAMADA, Tsukasa ISAGO, Kenji SASAKI, Shingo WAKAMATSU, Mikihiro NOZAKI and Takeshi HIRAYAMA [Department of Plastic Surgery (Director: Prof. Takeshi HIRAYAMA)] : Use of IABP (Intra Aortic Balloon Pumping) for the treatment of severe burn.

* 東京女子医科大学第二外科・形成外科

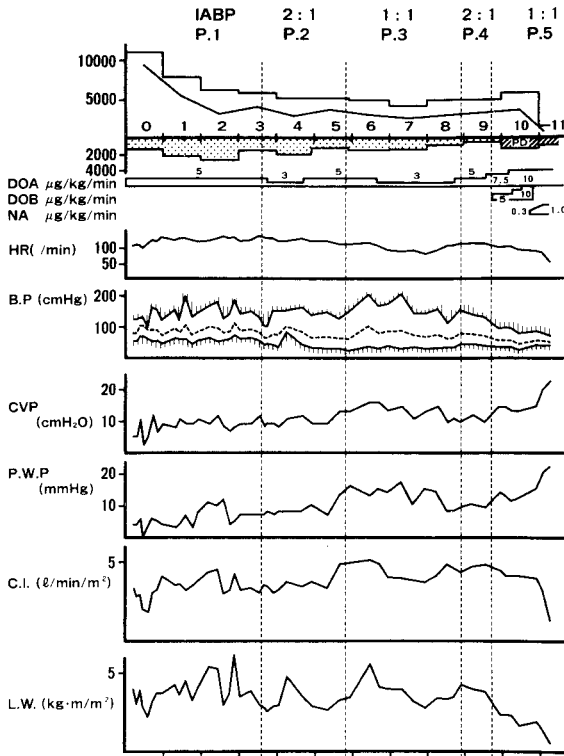


図2 受傷後経過図

輸液及び尿量

受傷後48時間は、Galveston Formula (表1) の約1.5倍量、その後は、尿量及び各種バイタルサインを参考として輸液を行なった。尿量は、第7病日までに、連日1l以上維持されたが、Refillingの時期に一致した増加は認められなかった。P.4

表1 Galveston Formula

| |
|---|
| はじめの24時間： |
| 5000ml×受傷面積(M ²) |
| + |
| 2000ml×体表面積(M ²) |
| ○乳酸加ラクテートリンゲル液950ml-25%アルブミン50mlの組成液を使用 |
| ○半量を初めの8時間に、残りを16時間で均等分割投与 |
| 次の24時間： |
| 4000ml×受傷面積(M ²) |
| + |
| 1500ml×体表面積(M ²) |
| ○輸液組成は、はじめの24時間と同じ |
| ○24時間均等分割投与 |

以降次第に減少し、第10病日には無尿となり、血中クレアチニンも3.5mg/dlと増加したため、腹膜透析を開始した。

カテコールアミン類

腎血流量維持および利尿効果を得る目的で、受傷当日より、DOA(イノバン®)を3~5μg/kg/minで使用した。P.5では収縮期血圧が100mgHg以下となったため、DOAの増量に加えてDOB(ドブトレック®)を併用した。第10病日からは、NAを使用した。

心拍数、以下HR

P.3で、80回/分に減少した以外は100~140回/分と頻脈であった。

血圧、以下BP

第6、7病日に、収縮期圧が160~200mmHgと上昇したが、拡張期圧及び平均動脈圧は、第9病日に至るまで安定していた。

中心静脈圧(以下CVP)及び肺動脈楔入圧、(以下PWP)

両者共にP.3で上昇したが、胸部X線写真上、異常は認められなかった。

心拍出量係数、以下CI

IABPを行なったP.3及びP.4では、P.1と較べて有意(p<0.01)に増加した。

左室分時仕事量(以下LW)

IABPを行なったP.3及びP.4とP.1の間で差は認めなかったが、P.2では有意(p<0.05)に減少した。

考 察

IABPは、Clauss (1961)¹⁾、Moulopoulos (1962)²⁾の基礎研究に続き、Kantrowitz (1968)³⁾による臨床応用に始まり、初期には、心筋梗塞に伴うShockに対する治療として行なわれてきたが、次第にその適応が広がり、今日では、開心術後の低心拍出量症候群⁴⁾、体外循環からの離脱困難等⁵⁾の心疾患において効果を挙げており、また、エンドトキシンショック⁶⁾、肺癌術後の心不全等⁷⁾にも使用されている。また、最近では、心不全発生の予測される場合の予防的治療効果を認める報告⁸⁾もある。原理は、大腿動脈より胸部大動脈へ挿入留置したBalloonを、心周期と同期しつつ、心

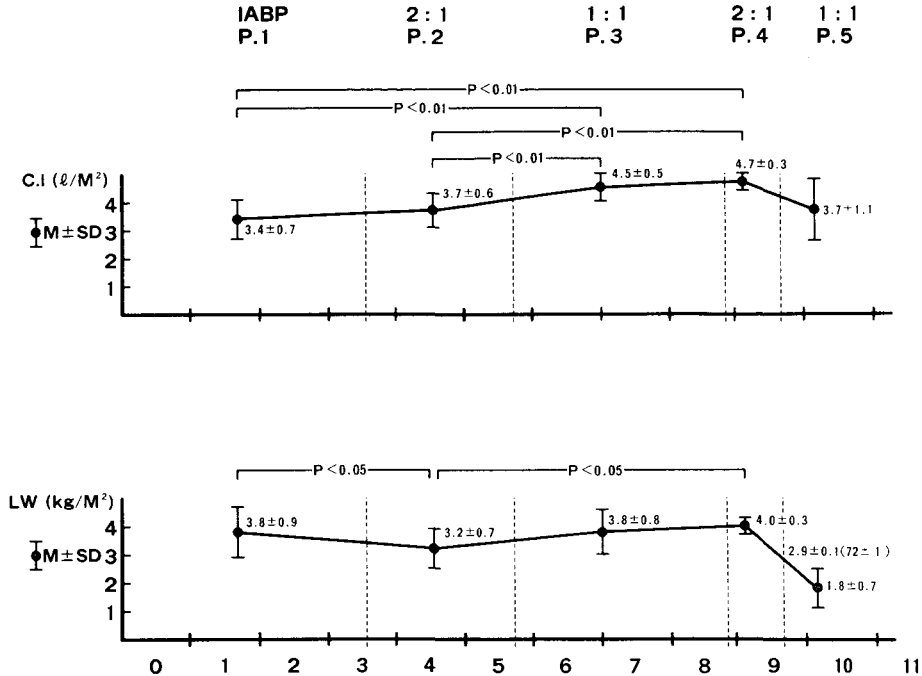


図3 C.I及びLWの統計的検討

拡張期に拡張し冠血流量の増加を計り (Diastolic Augmentation), 心収縮期に収縮させて駆出抵抗を下降させ, 左室の後負荷を減少し (Systolic Unloading), 左室仕事量を低下させるものである。

一般に, 3度, 50%を越える重症熱傷においては, 原因, 深度, 面積, 年齢, 体力, 気道熱傷の有無, また, 初期の治療の可否によって, その臨床経過は大きく異ってくる。特に本症例のように, 70歳を越える高齢者においては, たとえ, 初期のショック期を輸液療法で乗切っても, その後は, 進行性の心機能低下を来し, 各種薬剤にも反応せず, 血圧低下, 心拍出量及び尿量減少等を示し, 受傷後4~5日で, いわゆる多臓器障害で死亡する例が多い。その原因として, 熱傷トキシン⁹⁾を始めとして種々のことが考えられているが, 未だ, その本態は不明である。従来, 我々はこの進行性の心機能低下に対し, 各種輸液療法, ジギタリス製剤, 利尿剤, カテコールアミン類を始めとする各種薬剤, ペースメーカーを用いた Pacing 等を試みたが, いずれも著効は認められなかった。今

回我々は, 心機能補助及び心拍出量増加の目的で, AVCO Model 10及び Single Balloonを用いて IABPを行なった。(Balloonは, 拡張時容積30mlとした)。

心拍出量係数(以下 CI), 左室仕事量(以下 LW)の時間的推移は, 各相毎の傾向を調べるため, 各相の平均値と標準偏差から有意差の有無を計算した(図3)。

CIはP.1と較べ, IABPを2:1で行なったP.2では変化を認めなかったが, 1:1で行なったP.3及び2:1としたP.4では, 有意($p < 0.01$)に増加した。また, P.2と較べP.3, P.4でも有意($p < 0.01$)の増加を示した。

LWは, P.2において, P.1, P.4と比較して有意($p < 0.05$)に減少したがP.1, P.3, P.4の間での差は, 認められなかった。IABPの臨床効果をCI及びLWで比較検討すると, P.2では, P.1と較べ, CIは同一であるが, LWは減少している。P.3, P.4においては, LWがP.1と変わらないにもかかわらず, CIが増加している。これらは, IABPに因る左室仕事量の軽減及び心拍出量増加効果と考

えることができる。CVP, PWP は、P.3 で上昇したが、本例においては、尿量から考えると、48時間以降の Refilling の時期は不明瞭であり、時期的にみて P.3 における変化は、Refilling に起用するのではなく、IABP の作用と考えられるが、一般に IABP が有効な例では、両者共低下するとされており、心疾患と異なる輸液管理法、また、熱傷特有の病態であるのか、今後の検討を要する点である。

また、IABP を行なった以外の点では、従来の治療と異なった点は無いにもかかわらず、11日間の生存が可能であったことより、患者間の個体差を考慮に入れても IABP に因る延命効果と考えられる。

まとめ

1) 重傷熱傷患者に IABP を行なった（現在まで文献報告は認められない）。

2) 末期まで、安定した循環動態が保たれ、また、CI, LW の値の変化から IABP の補助循環としての臨床効果を認めた。

3) IABP に因ると思われる延命効果を認めた。

なお本症例における IABP 施行においては、当院胸部外科の諸先生に多大の御教示をいただき、深謝いたします。

文 献

- 1) **Clauss, R.H., et al.:** Assisted circulation —The arteri counterpulsator—. J Thorac Cardiovasc Surg 41 447 (1961)
- 2) **Moulopoulos, S.D., S. Topaz, and W.J.:** Diastolic balloon pumping (with carbon oxide) in the aorta —A mechanical assistance to the failing heart—. Am Heart J 63 669 (1962)
- 3) **Kantrowitz, A., S. Jjønneland and W.J. Kolf:** Initial experience with intraaortic balloon pumping incardiogenic shock. JAMA 203 135 (1968)
- 4) **岡田昌義・中村和夫:** 心臓外科における IABP の応用とその評価. 胸外 34(11) 831~838 (1981)
- 5) **大蔵幹彦・他:** 体外循環後補助循環の臨床—とくに V-A バイパスと IABP の併用について—. 胸外 34(11) 871~876 (1981)
- 6) **Mercer Dale and Peter Doris:** Intra-aortic balloon counterpulsation in septic shock. The Canadian Journal of Surgery 24(6) 643 (1981)
- 7) **Bonchec Lawrence, I., et al.:** Intra-aortic balloon counterpulsation for cardiac support during noncardiac operations. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery 78(1) 147~149 (1979, 11)
- 8) **河村剛史・他:** 計画的 IABP の術後管理上の有用性. 日胸外会誌 31(3) 291~296 (1982)
- 9) **相川直樹・石引久弥・阿部令彦:** 熱傷トキシン. 救急医学 5(3) 281~289 (1981)