



急性心筋梗塞後の僧帽弁逆流に対するIABPの効果に関する実験的研究

松田, 昌三

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

1979-01-17

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙0584

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D2000584>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏名・（本籍） まつ だ しよう ぞう （ 兵庫 県 ）
 松 田 昌 三
 学位の種類 医 学 博 士
 学位記番号 医博ろ第 501 号
 学位授与の要件 学位規則第 5 条第 2 項該当
 学位授与の日付 昭和 54 年 1 月 17 日
 学位論文題目 急性心筋梗塞後の僧帽弁逆流に対する I A B P の効果に關
 する実験的研究

審 査 委 員 主 査 教 授 麻 田 栄
 教 授 溝 口 史 郎 教 授 福 崎 恒

論 文 内 容 の 要 旨

I 研究目的

心筋梗塞急性期（AMI）の合併症として発生する僧帽弁閉鎖不全（MR）の予後は極めて悪い。これは、本症では、AMIの病態のうえに、さらにMRによる左心負荷が加わるために、血行動態が極度に悪化することによると考えられる。著者は、このように重篤な合併症に対処するための手段の一つとして Intra aortic balloon pumping（IABP）の応用を思い立ち、IABPが本症に対して、どれほど有効であるかを実験的に検討した。

II 研究方法

雑種成犬 57 頭を用い、全身麻酔、第 4 肋間両側開胸下に、大腿動脈又は腸骨動脈より IABP のバルーンカテーテルを挿入し、その先端が鎖骨下動脈分岐直下に来るように固定した。ポンプシステムは Cordimat III a を用いた。Parameter として、大動脈圧、左室圧、心拍出量、 $LVM_{max} \frac{dp}{dt}$ 、左房圧、心拍数をそれぞれ測定した。AMI は、LAD を第 2 対角枝分岐部のすぐ末梢で結紮すると同時に、RCA 及び Cx から LAD 領域へ向う分枝をすべて結紮する multiple ligation を行うことによって作成し、MR は、左心耳より僧帽弁後尖の腱索を切断することにより作成したのち、IABP を実施し、その前後における血行動態を観察した。

III 研究成績

57 頭中、血行動態を測定し得た MR 犬は 28 頭、AMI + MR 犬は 14 頭であった。まず MR 犬の血行動態を検討したところ、それぞれの平均値で、大動脈収縮期圧は 32% 下降し、大動脈拡張期圧は 40% 下降、左室収縮期圧は 33% 下降した。心拍出量は 38% 減少し、 $LVM_{ax} \frac{dp}{dt}$ は 42% 低下した。

一方左房圧曲線のV波は5.4倍に上昇し、さらに左房平均圧も4.6倍へと著明な上昇を示したが、心拍数は毎分151から144へとやや減少した。この時点でIABPを実施したところ、大動脈収縮期圧は9%下降、大動脈拡張期圧は18%上昇、左室収縮期圧は7%の下降を示し、心拍出量は23%増加、 $LVEax \frac{dp}{dt}$ は11%低下した。一方、左房圧曲線のV波は13%の下降を示し、左房平均圧も13%下降したが、心拍数には変動が認められなかった。

次に、AMI+MR犬においては、冠動脈のmultiple ligationにより作成された梗塞の範囲は左室自由壁の平均30%であった。このAMIに、さらにMRを加えた際の血行動態の推移をみると、それぞれの平均値で、大動脈収縮期圧は40%下降、大動脈拡張期圧は45%下降、左室収縮期圧は42%下降した。心拍出量は45%減少し、 $LVMax \frac{dp}{dt}$ は46%低下した。一方、左房圧曲線のV波は3.4倍に上昇し、さらに左房平均圧も3.6倍へと著明な上昇を示したが、心拍数は毎分139から130へとやや減少した。この時点でIABPを実施したところ、大動脈収縮期圧は11%下降、大動脈拡張期圧は22%上昇、左室収縮期圧は9%の下降を示し、心拍出量は30%増加、 $LVMax \frac{dp}{dt}$ は12%低下した。一方、左房圧曲線のV波は13%の下降を示し、左房平均圧も17%の下降を示したが、心拍数には変化が認められなかった。

次に、MR犬とAMI+MR犬とを比較したところ、AMI合併群の方が、左房圧曲線のV波の上昇率を除いては、MRの作成により、全体的に、より悪い血行動態を示したが、その反面、IABPによる効果は、左房圧曲線のV波の下降率と心拍数の変動を除いては、AMI+MR犬において、より顕著であった。さらに、IABPの効果の限界について検討したところ、高度のMRが発生し、左房平均圧が30mm Hg以上を呈した6頭ではIABPにより血行動態の改善が得られても一時的で、効果の持続性はなく、肺うっ血又は気管内出血を招来し、MR作成150分以内に全例死亡するという事実が明らかとなった。

又、左室機能が極度に悪化した一頭では、IABPの効果は全く得られず、また強度の不整脈を伴った4頭においては、IABPのタイミングがうまく調節できず、IABPによりかえって血行動態が悪化するのが認められた。

IV 考 察

IABPは、大動脈内に挿入したバルーンを拡張期にinflateすることにより大動脈拡張期圧を上昇させて冠血流の増加をはかる(diastolic augmentation)と同時に、心収縮の直前にバルーンをdeflateさせることにより、左室駆出抵抗を減少させ、左室のafterloadの軽減をはかる(systolic unloading)方法である。

僧帽弁逆流に対するIABPの効果は、心収縮期におけるバルーンのdeflationによるものであって、この作用が、左室駆出抵抗の軽減、すなわち、systolic unloadingをもたらすためと考えられた。

すなわち、IABPの実施により左室収縮期圧の下降と同時に左房圧V波並びに左房平均圧の下降が認められ、逆流の減少と心拍出量の増加が確認された。

本研究においては、AMI+MR犬において、MR犬よりもIABPの効果が大であったが、これは

AMI+MR犬においては、MRの他に虚血心筋が共存しているために、IABP本来の diastolic augmentation と systolic unloading の両者の効果が同時に発揮されたためと考えられた。又、本研究で作成された梗塞範囲が左室自由壁の約30%であって、左程広範な梗塞でなかったことも効果が認められた一つの理由としてあげられよう。

高度のMRが生じた犬は、肺うっ血ないし気管内出血で死亡したが、このように突然に発症する僧帽弁逆流の場合には、リウマチ性病変でみられる徐々に進行するものとは異り、左房の拡大はみられず、左房のコンプライアンスは小さいままであり、このため左房圧の上昇が高度となり、左房に連なる肺も、左房圧並びに肺静脈圧の上昇に対応する能力が備わっていないために、急速に肺浮腫、肺出血等が招来され、死の転帰をとったものと考えられた。又、一方、極度の左室機能の低下はIABPに反応し得ないことが判明し、又、不整脈発生時のIABPの操作にはなお多くの問題があり、今後の研究に期待するところ大であると考えられた。

V 結 論

1. 僧帽弁後尖の腱索を断裂することにより作成したMR犬は、臨床でみられる僧帽弁逆流に類似し、AMI作成と同時にMRを作成したAMI+MR犬の血行動態はさらに悪化しているのが認められた。
2. IABPはMR犬、AMI+MR犬の両者に対し有効であり、AMI+MR犬において効果がより大であった。
3. IABPの効果は、左房平均圧が30mmHg以上に及んだ場合には期待できないことが明らかとなり、不整脈発生時のIABPの操作には慎重でなければならないことを知った。
4. 以上の成績から、僧帽弁逆流に対するIABPの効果が実証され、実地臨床面への応用の可能性と、その限界が確認された。

論文審査の結果の要旨

急性心筋梗塞後の合併症として発症する僧帽弁閉鎖不全(MR)の予後は極めて悪い。申請者は、この重篤な合併症にIABPを応用するならば、どの程度の効果をあげ得るかについて実験的研究を行い、以下のごとき成果をえた。

- 1) 雑種犬を用いて、僧帽弁の腱索を断裂せしめ、種々の程度のMRの作成に成功したが、さらに、心筋梗塞犬(AMI犬)にMRを作成した臨床で遭遇するようなAMI+MR類似のモデル犬の作成にも成功した。
- 2) これら単独MR犬とAMI+MR犬における血行動態の推移を観察するとともに、この両群に対するIABPの効果を検討した結果、単独MR群においてはIABPの実施により、心拍出量は23%増加、大動脈拡張期圧は18%上昇、左室収縮期圧は7%、大動脈収縮期圧は9%、 $LVM_{ax} \frac{dp}{dt}$ は11%低下、左房平均圧も13%下降することを認め、すなわちIABPの二大効果である diastolic augmentation 並びに systolic unloading により血行動態の改善がえられることを確認し、

さらに、AMI+MR犬においても、IABPが同様に、血行動態を改善し得ることを確認した。

3) 単独MR犬とAMI+MR犬の両群に対するIABPの効果の差異についても検討し、AMI+MR群でより著しい効果が得られることを知ったが、これはIABPが正常心筋に対するよりも、虚血心筋により有効に作用する故と考察した。

4) 本症に対するIABPの効果の限界について検討を加えた結果、僧帽弁逆流による左房平均圧の上昇が30mmHg以下であれば、本法は効果的であるが、30mmHg以上に達すると、IABPの効果は一時的で、モデル犬は全例肺浮腫又は肺出血で死亡したことから、もはやその効果も期待できないと結論している。

本研究は、心筋梗塞のmechanical complicationとしての僧帽弁逆流に対するIABPの効果を実験的に立証し、且つ本症に対するIABPの効果の限界をも明らかにした新知見を述べたもので、今後、心筋梗塞の外科治療の面で有力な指針を提供したものと考えられる。よって本研究者は、医学博士の学位を得る資格を有する者と認める。