

(1)

氏名 (生年月日)	横 須 賀 達 也 ヨコ ス ガ タツ ヤ
本 籍	
学 位 の 種 類	医学博士
学位授与番号	甲第58号
学位授与の日付	昭和45年 4 月17日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当 (医学研究科外科学専攻, 博士課程修了者)
学位論文題目	間欠的 Counterpulsation 法 —実験的心筋硬塞に対する治療効果—
論文審査委員	(主査) 教授 榊原 仟 (副査) 教授 織畑 秀夫, 教授 白坂 竜曠

論 文 内 容 の 要 旨

(研究目的)

狭心症, 心筋硬塞の治療の原則は冠血流量の増大もしくは心仕事量を軽減させることにある. 具体的には心筋増加剤もしくは昇圧剤などによる方法と補助循環法があげられる. counterpulsation 法 (以下 C-P と略す) は左心外仕事量を軽減させ冠血流量増加を計るにあり, この治療の目的にかなう. しかしながら, C-P 法に関する最近の評価は重篤な心源性ショックに対し十分期待出来ず, むしろ狭心症や進行性の心筋硬塞に効果的である. これは C-P 法がむしろ冠補助循環としての有効性を意味し, そのためには積極的に冠血流量, 冠駆動圧を高める間欠的 C-P 法がより効果的であると考えた. 間欠的 C-P 法とは, 冠血管系の血流自動調節機構を巧みに利用したポンプ駆動法で, 冠血流量をふやす. この駆動法による冠動脈への刺激が側副血行路開放を促し, 心筋の虚血を改善するかどうか検討した. 以下試作ポンプの構造, 性能を説明し, 血行動態に触れ, 実験的心筋硬塞に対する治療の効果について C-P 法との比較をおこなった.

(研究方法ならびに結果)

1) 試作 Actuator について.

ポンプは, 双動型ペロフラムをピストンで駆動する方式である. 駆動機構は単安定型流体素子 1 コおよび電圧変換器によつて構成され, シンクロナイザーによつて制御される. 駆動源には圧搾空気をを用いた. ポンプ容量は 37.5ml, 最大流量は 4.9l/min. である.

2) C-P 法の至適駆動条件の検討.

内径 5 ~ 7 mm のカニューレを犬の左鎖骨下動脈内に挿

入し, 房室ブロック犬を作製して, 各心拍における動脈圧波形, 左心室 T.T.I, 冠血流量を指標として至適駆動条件を求めた. その結果, ポンプ駆動開始時期は, 心電図上 T 波の頂点に一致させるのが妥当であり, P 波の直前に駆血を終了した場合, 左心室 T.T.I の減少率および相対的冠血流量の増加率の積が最大となることが判明した.

3) 間欠的 C-P 法の血行動態について.

犬における血流自動調節機構の応答速度は約 5 秒であり, 冠血管抵抗の変動周期は約 20 秒に相当する. この関係を利用してポンプを駆動し, 分時相対冠血流量を最大とするためには, 15 秒駆動, 7 秒休止のプログラムを組むことが理想条件に叶っている.

一方, かかる非生理的動脈圧波形によつて, 心筋硬塞作製後すでにある程度の乱が生じている末梢血管床が蒙る経時的变化を追究した結果, ポンプ始動後, 60 分を限界として徐々に末梢血管抵抗が上昇する事実が判明した.

ポンプ駆動による溶血量は 50mg/dl/90min であり, また血液ガス分析の結果は末梢血管抵抗の増大にもかかわらず比較的安定した値を示したことから, ポンプ駆動の許容時間は 120 分可能である. また冠血流量は経時的に最高 140% の増大を示した.

4) 実験的心筋硬塞にたいする治療効果

次いでポンプ始動前後の左心室機能曲線を描いて, C-P 法および間欠的法的実験的心筋硬塞にたいする治療効果を比較検討した.

その結果, 間欠的 C-P 法では, 30 分のポンプ駆動に

よつて左心室機能はほぼコントロールのパターンにまで改善される事実が判明し、同時に、ショック、不整脈に対する治療効果が認められた。これに対し、C-P 法では左心室機能が若干改善されるに過ぎない。生存実験の結果、間欠的 C-P 法は対照犬に比較して有意に心室細動発生防止効果および延命効果が認められた。

(研究の意義)

本論文は、たとえば心筋硬塞や慢性虚血性心疾患を対象とした、新しい治療法の提案である。実験的心筋硬塞にたいして適当な時期に間欠的 C-P 法を行なえば、左心機能を改善し、不整脈を抑止する効果が認められる。おそらく冠血流量の増加、それに基づく冠動脈副側血行路開放促進の寄与であろう。今後これらの点をさらに追求し、臨床応用への道を開きたい所存である。

論文審査の要旨

心筋硬塞の場合の心不全に対し、機械的な救命手段の一つとして counterpulsation がある。横須賀は、単純なる counterpulsation は速かな末梢血管抵抗の上昇により効果の少ないことを見出し、間欠的に counterpulsation を行なう新しい方法を案出し、実験的に有効な手段であることを証明した。

医学の進歩に資するところの多い研究である。

主論文公表誌

間欠的 counterpulsation 法

—実験的心筋硬塞に対する治療効果—

日本胸部外科学会誌 第18巻6号 519～536頁
(昭和45年6月)

副論文公表誌

1. The Swing-Type Membrane Oxygenator Gas Exchange performance of the Swing Motion System. (スイングタイプ膜型人工心肺, 特にスイングモーションシ

テムのガス交換能

J Surg Res 8 245 (1968)

2. An Autopsy Case of Pulmonary Arteritis Associated with Rheumatic Heart Disease. (リウマチ性心疾患に合併せる肺動脈炎の一部検例)

Bulletin of the Heart Ins Jap 59. (1966)

3. 流体素子。呼吸と循環 16 43 (1968)

4. 修正大血管転位に合併した左房室弁の Tein 奇形。肺と心 13 68 (1966)