

抄 録

犬の冠循環における臨界閉鎖現象と心停止後の臨界再開通現象について

Sherman, I. A., Grayson, J. and Bayliss, C. E. : Critical closing and critical opening phenomena in the coronary vasculature of the dog.

Am. J. physiol. **238** : H 533~538, 1980.

中 條 信 義*

臨界閉鎖現象とは灌流圧が陽圧でも血流が停止する現象をいう。この現象は Burton によって物理学的に説明されている。血管の力学的平衡に Laplace 法則を適応した彼は、血管壁自身の能動的張力 active tension に血管閉鎖の原因を求めた。一方 Downey らはこの現象を「血管の滝」説で解釈した。すなわち臨界閉鎖現象は灌流圧が血管外圧より低下したときに生じ、このとき血管抵抗の変化がないまま血流末端で突然血管の閉鎖が生じると彼らは考えた。この説によると冠血流は灌流圧はもちろん、心筋収縮力による血管外圧、血管運動性などの力によっても影響を受けていることになる。この説は Burton が臨界閉鎖現象に active tension を重視したのに対し受動的張力 passive tension を重視している点で対照的である。

本研究の目的は冠循環において臨界閉鎖現象を確かめること、臨界閉鎖圧 critical closing pressure (CCP) と虚血後の血流再開に要する圧 critical opening pressure (COP) を実測すること、血管拡張剤や一過性の虚血が CCP, COP に与える影響を検討することである。実験には平均体重 25 kg の成犬, 20匹を使用し, 右心 bypass(上下大静脈, 右心室に cannulation, 静脈血を reservoir に集め roller pump にて肺動脈に送血)を作成した。CCP は roller pump を止め完全に冠静脈血流が停止したときの大動脈圧とした。COP は虚血後ふたたび冠血流が再開したときの大動脈圧とした。CCP と COP を roller pump の停止に

よる虚血と血管拡張剤 (50 mg adenosine, 10mg dipyridamol) 投与の条件下で測定した。実験群を CCP 測定前に心停止や心室細動がなく平均血圧 80 mmHg, 以上の正常群と CCP 測定前に虚血となった虚血群とに分けた。CCP は正常群 14.3 mmHg 虚血群 10.2 mmHg と両者に差がない。血管拡張剤の投与群では CCP は 10.5 mmHg で虚血群とのあいだに差がない。この結果は flow-pressure curve より extrapolate して求めた他の研究者の値と近似している。COP は一過性虚血時 47.3 mmHg, 3分間虚血時 41.9 mmHg と両者に差がない。しかし COP の収縮期圧はそれぞれ 86.6, 59.5 mmHg と両者間に差を認めている。

臨界閉鎖現象が冠循環でも認められた。この現象が多量の血管拡張剤投与下でも認められたこと、COP が CCP の3倍以上の値を示したことなどから Burton のいう能動的張力が原因とは考えがたい。しかし現象の初期段階ではこの張力は重要な役割を担っており、COP が CCP より高値を示したのはすべての末梢血管が同時に再開通しないためと著者は述べている。しかし摘出血管でもこの現象が認められることやシアン処理した摘出血管での flow-pressure curve で CCP より圧を下げると逆流が認められたという報告(界面圧を仮定)などから著者のいう passive tension のみでこの現象を説明するにも難点があろう。本研究で COP 100 mmHg 以上が3例認められた。心蘇生において十分に血圧を上昇せしめることの重要さが示唆された。また臨界閉鎖現象の原因、機序の解明は臨床的にも重要であろう。

* 徳島大学歯学部附属病院麻酔室