

A novel coronary active perfusion system using a conventional intraaortic balloon pump for off-pump coronary artery bypass grafting

著者	木内 竜太
著者別表示	Kiuchi Ryuta
journal or publication title	博士論文要旨Abstract
学位授与番号	13301甲第4091号
学位名	博士（医学）
学位授与年月日	2014-06-30
URL	http://hdl.handle.net/2297/42044

doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.11.049>



論文内容の要旨及び審査結果の要旨

受付番号 甲第 2434 号 氏名 木内 竜太
論文審査担当者 主査 山岸 正和
副査 稲葉 英夫
太田 哲生



学位請求論文

題 名 A novel coronary active perfusion system using a conventional intra-aortic balloon pump for off-pump coronary artery bypass grafting
掲載雑誌名 The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery
平成 26 年掲載予定

本研究の目的は、心拍動下冠動脈バイパス術 (Off-pump coronary artery bypass grafting : OPCAB) の末梢側吻合中における心筋虚血を回避するために、駆動装置に大動脈バルーンポンプシステム (Intra-Aortic Balloon pumping : IABP) を用いた新しい能動的冠灌流装置を開発し、その有用性を明らかにすることである。

本研究では、まず IABP のヘリウムガス圧変化にて駆動される拍出装置を開発した。これは円柱状の固いシリンジの中に、柔らかいウレタン膜でできたバルーンを内包する形態であり、IABP の駆動によりシリンジ円柱内の圧力を変化させ、受動的にバルーンを収縮させる。心拍動に同期した円柱内の圧力の変化に伴うバルーンを受動的収縮運動により、脱血側から送血側に血液を駆出することを可能とした。様々な容量のシリンジやバルーンの出拍ポンプ、また冠動脈に挿入するカニューラを作成し、IABP の Augmentation (ヘリウムガスの量) を調整することにより、冠動脈への至適灌流量が得られるかを検証した。また、本装置の有用性を検証するために、成豚 6 頭を用い動物実験をおこなった。左前下行枝中枢部を結紮した冠動脈閉塞モデルを作成し、結紮部位の末梢を切開しカニューラを挿入、装置からの送血により冠灌流をおこない、末梢側の流量を計測した。経時的に血行動態、および筋逸脱酵素の血中濃度を測定し、心筋虚血の発生の有無を評価した。

基礎実験では、シリンジ容量が 80ml、バルーン容量が 3.0ml の組み合わせが、Augmentation の変化に応じ拍出量の変化率が最も大きく ($P < 0.05$)、単位時間当たりの拍出量も十分であった (15.0-37.0 ml/min)。動物実験では、冠動脈結紮後も新システムにより十分な血液が末梢に供給され、血行動態も結紮前後で著変なく、心筋逸脱酵素の上昇もなく、重篤な不整脈の発生も見られなかった ($P < 0.05$)。

以上より、本装置は冠動脈結紮部位の末梢側虚血防止に有効であると考えられた。また本装置は心拍に同期して能動的に稼働するため、現在多く使用されている内シャントチューブによる受動的な冠灌流法と違い、血行動態に左右されない理想的な灌流がおこなえる。そのため、OPCAB において本装置を用いることにより、より安全で容易な冠動脈末梢側吻合が可能になるものと期待されることから、学位に値する研究と評価された。