

# Left Atrial Circulatory Assistance in Simulated Diastolic Heart Failure Model: First in Vitro and in Vivo

宮城, ちひろ

<https://hdl.handle.net/2324/5068176>

---

出版情報 : Kyushu University, 2022, 博士 (医学), 課程博士  
バージョン :  
権利関係 : (c) 2021 Elsevier Inc. All rights reserved.

氏名： 宮城 ちひろ

論文名： Left Atrial Circulatory Assistance in Simulated Diastolic Heart Failure Model: First in Vitro and in Vivo

(模擬循環回路および大動物実験の拡張障害型心不全モデルにおける左房補助循環装置の評価)

区分： 甲

### 論文内容の要旨

【はじめに】 駆出率の保たれた心不全 (HFpEF: Heart Failure with Preserved Ejection Fraction) およびその特徴である拡張障害に対する新規治療デバイスとして、左房補助装置 (LAAD: Left Atrial Assist Device) を開発中であり、In vitroとIn vivoでのポンプの機能評価 および拡張障害モデルにおける効果の検討を行った。

【方法】 In vitro実験では、拍動性の 模擬回路において3段階の速度でLAADの機能評価を行った。拡張障害モデルの導入としては、模擬心室の拡張期駆動圧を調整することで模擬回路上に拡張障害に類似した循環動態を作り出し、拡張障害下におけるLAADの機能を調べた。In vivo実験では、6頭の健全な仔ウシを用いて 生体内埋め込み実験を行った。人工心肺を使用して大動脈をクランプした後、僧帽弁を切除した上で僧帽弁位にLAADを縫着し、クランプを解除してポンプ機能と急性期の循環動態を記録した。そのうち3例では左室心尖部からバルーンカテーテルを挿入して膨らますことで、拡張障害の循環動態を再現することを試みた。また、2例では2度目の大動脈クランプ後に機械弁による僧帽弁置換術を行った。

【結果】 模擬回路上においてもウシの心臓においても、拡張障害の血行動態は比較的良好に再現され、心拍出量の低下および左房圧の上昇が確認された。LAADを使用することで、特に模擬回路上で拡張障害を軽減する効果が見られた。大動物実験に関しては、人工心肺や手術侵襲による収縮障害の併発によって拡張障害単独の状態に対する評価はできなかった。この点に関しては、慢性期の生存実験 (2週間から3か月の期間) を行い、手術侵襲から回復した後の循環動態評価を行う予定である。ウシ心臓への埋め込み後に、心エコーで左室流出路狭窄は認めなかった。また、拡張障害から回復した場合にLAADを除去する必要性が生じた場合には、機械弁での置換が可能であることが示された。また、より忠実に拡張障害を再現できるような大動物モデルの作成、確立にも並行して取り組んでいく必要がある。

【結語】 今回の結果は、拡張障害に対してLAADを使用することによって、拍動性を損なうことなく心拍出量を増加させ、左房圧を低下させるという仮説を支持するものであった。

