

審査の結果の要旨

氏名 梅木 昭秀

本研究は、定常流型補助人工心臓の回転数を自己心拍動と同期して変化させるシステム、自己心負荷制御システム (NHLCS: Native Heart Load Control System)を不全心ヤギに装着し、主に心臓への影響をしらべることで、より自己心機能の回復につなげられる可能性を探索したものであり、下記の結果を得ている。

1. 急性不全心ヤギに補助人工心臓を装着することで、冠動脈流量は増加し心筋酸素消費量は減少する。補助人工心臓が左室内圧や左室内容積を下げ、大動脈内圧を上昇させることによると思われる。冠血管抵抗も低下していた。
2. 拡張期に回転数をあげる拡張期補助駆動モードでは、定常回転駆動モードにくらべ冠動脈血流量が増加し、心筋酸素消費量がより減少した。拡張期における左室内圧／容積の減弱効果がより強く出るものと考えられる。冠血管抵抗も低下していた。低い心筋酸素消費と多い冠動脈流量から急性期心不全の強い時期につかっで心筋負荷をできるだけ取り除くエマージェンシーシステムとしての活用が考えられる。
3. 収縮期に回転数を上げる収縮期補助駆動モードでは、定常回転駆動モードにくらべ冠動脈血流量が減少し（自己心拍出の際の量と変わらない）、心筋酸素消費量が増加した。定常回転駆動モードにくらべ拡張期における左室内圧／容積の増加効果が出るものと考えられる。冠血管抵抗も増加していた。高い心筋酸素消費をもって心筋負荷をあえてかけるリハビリテーションシステムとしての活用が期待される。
4. 急性不全心ヤギにおいてオフテストモードの開発、検証もおこなった。これは変動駆動回転システムを応用することで、定常流型補助人工心臓を低回転数で駆動した際に特徴的な拡張期の逆流を押さえ収縮期の順行性流も少なくするものである。結果、ほぼポンプクランプと同様の状況を作り出すことを、冠動脈流量、心筋酸素消費量の両面から証明した。定常流型補助人工心臓離脱の際の自己心機能評価を安全にかつ正確に行うことで、今後'Bridge to recovery'を目指す患者を増やすために有用であると考えられる。

5. さらに現在、実際の臨床に近い状況での評価をするため、慢性不全心モデルの作成とこれを使っての変動駆動回転システムの評価を行っている。慢性不全心モデル作成は **micro-embolization** と **rapid-pacing** を組み合わせたユニークな作成方法で、現在までのところ一定の結果を出してきている。これをもとに定常流型補助人工心臓を心電図同期変動回転駆動することによる影響を慢性実験で検証したいと考えている。

以上、こうして今回の研究、自己心負荷制御システム (NHLCS: Native Heart Load Control System)の開発は、全体として、定常流型補助人工心臓を心電図同期下に変動回転駆動させて作り出される拍動流の生体への影響を調べ、これを臨床に即した形で発展拡張させることで新しい定常流補助人工心臓運用の世界を切り開き、増加の一途をたどる VAD 患者の QOL に寄与することを目標とするものであり、学位の授与に値するものと考えられる。