

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:iMed Japan 株式会社

研究リーダー所属機関名 :東京大学

課題名:医療機器組込用螺旋流血液ポンプの開発

1. 顕在化ステージの目的

螺旋流ポンプは、新しい構造の回転式ポンプであり、現在医療で用いられている血液ポンプのサイズにおいては、非常に高性能高効率である。また、このポンプは、入出力ポートがいずれも側面に開口し、かつ開口方向の自由度が高いという特徴を持つため、螺旋流ポンプが血液ポンプとして使用可能であれば、医療機器内部に血液ポンプを組み込んだポータブルなシステムを開発することが可能となる。本研究は、救命救急外来で簡便に使用できることはもとより、救急車や救急ヘリコプターに搭載可能で、病院外での使用も可能な、緊急生命維持装置の実用化を目指して、この装置に組み込み可能な螺旋流血液ポンプを開発することを目的とした。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

螺旋流血液ポンプについて、数値流体解析、性能試験および溶血試験を行った。数値流体解析の結果、ポンプ内部ではよどみの発生もなく効率的な流れが生成されていることがわかった。性能試験では、差圧 500 mmHg の負荷で流量 8 l/min が実現できており、十分な性能を有していることがわかった。また、既存の遠心ポンプに比べて低い回転数で同一の性能が得られた。溶血試験では、溶血指数は既存の遠心ポンプよりも良い値が得られた。以上より、螺旋流血液ポンプは、遠心ポンプと比較して、入出力ポートの自由度が大きく、性能や溶血特性でも高い優位性を持っているため、機器組込用の血液ポンプとして適正なポンプであると考えられる。

○企業の研究成果

螺旋流血液ポンプについてポンプ本体及びその駆動装置の設計試作および耐久試験を行うとともに市場性調査を行った。ポンプ本体に関しては、様々な形状のものを試作した。血液のシールは V リングを用いることで実現した。駆動装置については、血液との隔離およびワンタッチでの着脱のために、バイオネットロック方式とネオジウム磁石を用いたマグネットカップリングによる動力伝達機構を試作した。それぞれについて耐久試験を行ったところシールからの漏れや異常な磨耗は見られなかった。機器組込用螺旋流血液ポンプにより実現する緊急生命維持装置に見込まれる市場性を調査した結果、ニッチの市場であることより十分な市場性があると見込まれた。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。しかし、成果は従来の実績による部分が大きく、社会的ニーズが大きいこの技術の完成に向けた十分な発展があったとは認められなかった。今後、研究体制を強固にして、医療機器としての長期試験評価などの商品化の課題を着実に実行し、社会的ニーズに答えていただきたい。