

令和 6 年 6 月 28 日現在

機関番号：32622
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2020～2023
課題番号：20K12690
研究課題名（和文）心停止ドナーの心移植を目的とした心機能評価装置を搭載した体外式搬送システムの開発

研究課題名（英文）Development of an ex-vivo heart perfusion system to monitor pre-transplant cardiac function for a DCD donor heart

研究代表者
廣田 真規（hirota, masanori）

昭和大学・医学部・講師

研究者番号：90407528
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：心停止後ドナー（donation after cardiac death; DCD）からの心移植を目的として、移植前にDCD心の心機能を評価できる体外式搬送システムを開発した。心機能評価においては、左心室にバルーンを挿入し、ESPVR（End-systolic pressure-volume relationship）、EDPVR（End-diastolic pressure-volume relationship）を測定し、Afterload（Ea）を設定することで一回拍出量が推測され、灌流する体がないが心拍出量を推測することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義
心機能評価装置を搭載した体外式搬送システムの開発により、DCD心の移植前の心機能を評価し移植前に移植可能な心臓の選択が可能となる。また、体外式灌流装置により移植するまでの虚血時間を最小限とすることが可能であり、DCDからの心移植の臨床に大きな寄与ができる。

研究成果の概要（英文）：We developed a novel portable perfusion machine with evaluation system of pretransplant cardiac function of donors after cardiac death. Cardiac function was assessed by the hand-made elastic balloon introduced into the left ventricle. Both ESPVR (End-systolic pressure-volume relationship) and EDPVR (End-diastolic pressure-volume relationship) were obtained to assessed stroke volume. Under identical afterload to the pre-mortem, cardiac output was predicted.

研究分野：心臓血管外科

キーワード：心臓移植 心筋保護

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

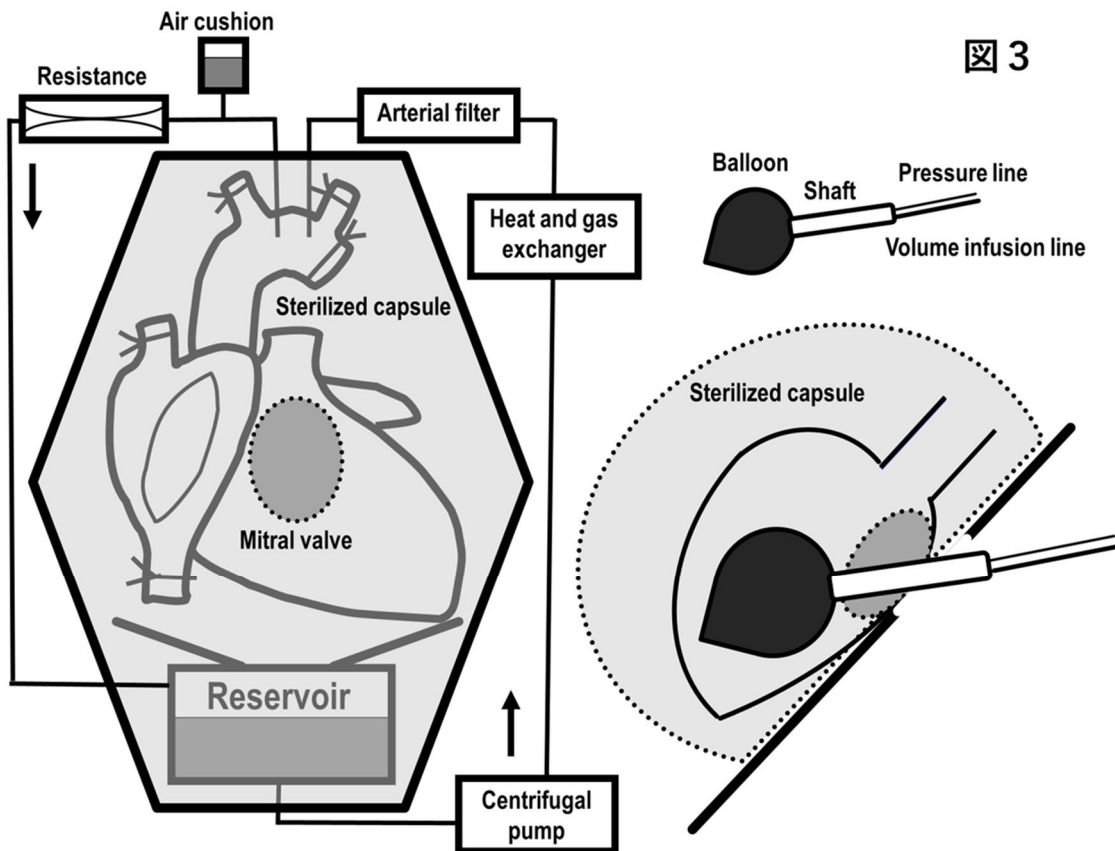
1. 研究開始当初の背景

ドナー不足は、心臓移植における解決すべき最も大きな問題である。そのため、心機能が移植に耐えうる境界のドナー(マージナルドナー)への適応拡大は、非常に有効であり、その一つが心停止後ドナー(donation after cardiac death; DCD)の利用である。DCDドナーの心臓は、心停止前は正常な心機能であっても、常温虚血による心停止の結果、心筋が傷害され、心機能が低下するため、再灌流・蘇生後の移植前に心機能評価を行う必要がある。申請者らは、先行研究にてDCDドナー心の心機能を、移植前に評価するための基礎研究を行ってきた。その結果、DCDドナー心の臨床応用には、より簡易的な心機能評価法を確立すること、再灌流後、蘇生させたままの状態(虚血なしの状態)で臓器を搬送することが重要であることが明らかとなった。

現在、海外でDCDからの心移植は臨床応用され体外式搬送装置は使用されている。しかしながら、詳細な心機能評価を行うことなく移植がなされており、移植心の選択にさらなる精度をあげるためには、我々の開発しようとする装置は、大きな臨床意義がある。

2. 研究の目的

本研究では、DCDからの心移植を目的とした心機能評価装置を搭載した体外式搬送システムを開発する。



3. 研究の方法

心臓は体外式灌流装置で血液灌流により蘇生される。装置は、人工肺、遠心ポンプ、リザーバー、動脈フィルターから構築された。僧帽弁経由で左心室にバルーンを挿入し、バルーンの内圧と容積を同時に計測し、時間軸に合わせることで Pressure-volume loop を得ることができる。そこから ESPVR と EDPVR 計測し、心停止前の血管抵抗を設定することで心停止前と心拍出量を比較することができる。心臓は体外式灌流装置で血液灌流により蘇生される。心停止前と心停止後の心拍出量の比較において、移植前の心機能を推測することができた。

4．研究成果

移植前に心機能が不確かな DCD 心の心機能を評価することで、移植可能な心臓の選択に寄与できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	黒子 洋介 (kuroko yosuke) (20459184)	岡山大学・医歯薬学総合研究科・助教 (15301)	
研究分担者	清水 秀二 (shimizu shuji) (80443498)	国立研究開発法人国立循環器病研究センター・研究所・室長 (84404)	
研究分担者	笠原 真悟 (kasahara shingo) (90233692)	岡山大学・医歯薬学総合研究科・教授 (15301)	
研究分担者	小谷 恭弘 (kotani yasuhiko) (90534678)	岡山大学・医歯薬学総合研究科・准教授 (15301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関