

# Novel heat exchanger in extracorporeal circuit: technical and biological feasibility

Jiří Růžička, Jiří Dejmek, Lukáš Bolek, Maria Stefania Massaro, Jitka Kuncová

*Department of Biophysics, Faculty of Medicine in Pilsen, Charles University, alej Svobody 76, Plzeň, Czech Republic*

Jiří Růžička, Filip Tichánek, Jiří Škorpil, Jiří Dejmek, Lukáš Bolek, Ondřej Brzoň, Richard Pálek, Jáchym Rosendorf, Vladimíra Moulisová, Maria Stefania Massaro, Václav Liška & Jitka Kuncová  
*Biomedical Center, Faculty of Medicine in Pilsen, Charles University, alej Svobody 76, Plzeň, Czech Republic*

Jiri Škorpil  
*Masaryk Hospital, Ústí and Labem, Czech Republic*

Filip Tichánek  
*IKEM, Praha, Czech Republic*

Článek se věnuje experimentu navazujícím zejména na patentové aktivity Biofyzikálního ústavu LF UK v Plzni. Představuje novou strategii antikoagulačního zajištění mimotělního okruhu a to unikátně zkonstruovaným výměníkem, který při průtoku krve mimotělním okruhem indukuje lokální hypotermii. Pomocí prasečího modelu jsme hodnotili technickou proveditelnost, biokompatibilitu a bezpečnost.

Šestnáct prasat bylo náhodně rozděleno do skupiny s ochlazováním nebo do kontrolní skupiny a podstoupilo střední laparotomii k zavedení mimotělního oběhu (průtok krve 500 ml/min) přes kaudální dutou žílu po dobu až čtyř hodin. Vzorky krve byly odebírány na začátku experimentu a po 15, 60 a 240 minutách.

Ve skupině s ochlazováním byla krev ochlazena na 20 °C a následně znovu ohřáta na 37 °C, zatímco v kontrolní skupině byla krev udržována při 37 °C. Celkem 6 prasat ve skupině s ochlazováním a 4 prasata v kontrolní skupině dokončila čtyřhodinový experiment.

Naše výsledky potvrzují technickou proveditelnost navrženého zařízení, které účinně udržovalo požadované teplotní rozdíly při současném zachování tlakových gradientů v okruhu pod hodnotou 150 mmHg. Nebyly pozorovány žádné problémy s průchodností okruhu. Dále nebyly zjištěny žádné nepříznivé účinky na stabilitu erytrocytů. V rámci omezení daného krátkou dobou pozorování nebyly zaznamenány žádné nežádoucí účinky na renální, jaterní ani srdeční funkce.

Naše data naznačují, že lokální hypotermie v mimotělním okruhu může zmírnit zánětlivou odpověď indukovanou chirurgickým zákrokem.

Odkaz na plnou verzi článku

[Novel heat exchanger in extracorporeal circuit: technical and biological feasibility | Scientific Reports](https://doi.org/10.1038/s41598-025-20798-w) DOI [10.1038/s41598-025-20798-w](https://doi.org/10.1038/s41598-025-20798-w)

