

Oponentský posudek disertační práce

Doktorand: Mgr. Svitlana Strunina

Název práce: Extracorporeal Circulatory Support in the Therapy of Cardiac Arrest and Cardiogenic Shock

Školitel: doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.

1. Aktuálnost tématu disertační práce

Předložená disertační práce se věnuje vysoce aktuálnímu tématu podpory cirkulace krve v léčbě srdeční zástavy a kardiogenního šoku při mimotělní membránové oxygenaci. Podrobně se autorka zabývá návrhem, testováním a ověřením alternativní metody a způsobu odtížení plnění levé komory během použití ECMO terapie. Práce je mimořádně aktuální s ohledem na rozvoj nových zdravotnických metod a tím eliminace komplikací vedoucích až k potenciálnímu snížení úmrtnosti pacientů.

2. Splnění cílů disertační práce

Cíle disertační práce, který si studentka kladla, byly jednak analýza současného stavu, zjištění vlivu ECMO terapie na výkon levé komory pomocí experimentů z animálních modelů, tak návrh a ověření alternativní metody odtížení levé komory v průběhu VA-ECMO terapie. Hlavním cílem práce byla realizace modelu a provedení simulací u stávající a alternativní metody zatížení levé komory v průběhu ECMO terapie. Disertabilním jádrem je návrh a pilotní ověření dvoucestné arteriální kanyly, umožňující odtížení levé komory během mimotělní membránové oxygenace. Všech těchto cílů se doktorandka dokonale zhostila a podařilo se jí využít nové poznatky a postupy a zpracovat je v relevantní vědecké výstupy.

3. Zvolené metody a postupy řešení

Předložená disertační práce respektuje obvyklé metody návrhu a realizace vědeckého experimentu včetně následné analýzy měřených výsledků. Autorka práce kvalitně shrnula a popsala stávající stav výzkumu metod odlehčení levé komory u VA ECMO terapie a vyvodila z nich určení parametrů zkoumání a navrhla alternativní přínosné řešení eliminace vznikajících komplikací. Hlavní částí práce je měření a vyhodnocení dat z animálních modelů na základě zvolených vstupních předpokladů, zejména volba průměru kanyly dvoucestného katetru a množství krevních průtoků zvolenými průsvity. Následně byly provedeny rozsáhlé experimenty a simulace parametrů efektivních rozměrů dvoucestné arteriální kanyly.

4. Výsledky disertační práce a konkrétní přínosy

V práci bylo vytčeno několik cílů, přičemž nejdůležitější výsledek, který byl dosažen, je návrh a úspěšné pilotní otestování nového modelu dvoucestné arteriální kanyly v animálních studiích. Výsledky disertační práce jsou poměrně rozsáhlé, vědecky hodnotné a velmi dobře korespondují s kvalitně provedenou rešerší současného stavu a metodiky používaných způsobů zamezení nástupu kardiogenního šoku u ECMO terapie. Při návrhu a realizaci testů byly plně zohledněny parametry publikované v literatuře a diskutováno jejich použití jako

vstupních parametrů následné analýzy. Návrh a realizace kanyly s dvojným lumenem představuje potenciální řešení omezení zátěže levé komory v průběhu mimotělního veno-arteriální membránové oxygenoterapie v praxi. Řešení snížení levokomorového tlaku umožňuje eliminaci komplikací a potenciálně zkrácení rekonvalescenčního času po terapii pacienta. Dalšími výstupy práce jsou kvalitní publikace v počtu osmi impaktovaných publikací, kde na třech je studentka první autorkou a rovněž jsou publikované tři konferenční články. Velmi důležitým výstupem řešení práce je realizace ochrany duševního vlastnictví ve formě uděleného českého národního patentu, což svědčí o dlouhodobé a systematické práci doktorandky a kvalitním vedení zkušeného školitele.

5. Význam pro praxi a rozvoj studijního oboru Biomedicínská a klinická technika

Práce je zdárným příkladem řešení problematiky bazálního problému biomedicínského inženýrství a jednoznačně přispívá k rozvoji zdokonalení zdravotnických prostředků simulacemi, animálními testy a vyvozenými výsledky. Disertační práce umožňuje zlepšení konstrukce zdravotnických prostředků vedoucí ke zkvalitnění zdravotnické péče. Současně je tato práce dokladem rozvoje a využití nových přístupů k návrhu a ověření zdravotnických prostředků v oboru Biomedicínská a klinická technika, na kterou lze úspěšně v budoucnu navázat. Práce definuje možné směry dalšího výzkumu v dané oblasti a toto svědčí o velkém přehledu autorky a kvalitě zpracování práce.

6. Formální úprava a jazyková úroveň

V předložené práci je citováno celkem 123 původních prací, majících vztah ke zpracovávané tématice. Autorka čerpala ze zahraničních pramenů. Převážná většina prací je aktuálních, tj. publikovaných v posledním desetiletí. Zpracování textu je v anglickém jazyce a je velmi přehledné a pečlivé. Věty jsou formulovány srozumitelně a na dobré jazykové úrovni. Zkratka CA uvedená v textu není v seznamu symbolů a zkratk. Drobné připomínky mám ke grafům, ve kterých se vyskytuje více průběhů s rozdílným barevným odlišením, které je sice popsáno v legendě grafu ale i tak jsou nejednoznačné. (například. Obr. 33, 36, 45, 48, aj.). U obrázku č. 37,39 je kvalita grafu-obrázku na horší, což snižuje čitelnost, pouze kazí estetický dojem celkově kvalitně zpracované disertační práce.

7. Připomínky a otázky

- Na obrázku 29 str. 74 chybí popis osy Y a není jasné, v jakých jednotkách jsou hodnoty a průběhy uvedeny.
- V závěru je konstatována věta (strana 91), že optimální podmínky pro odtížení LV dle simulací by měly být: průměr drenážní kanyly měl být co největší a ECMO kanyly co největší. Zde by měla být nejspíše poznámka, že uvedené platí s ohledem na velikost cévního zavaděče ev. fyzických rozměrů cév.

Otázky:

1. Obrázek 31 str. 76, představuje průtok v závislosti na průměru drenážního katétru v čase. Nenalezl jsem ale, při jakých tlacích byla tato simulace provedena?
2. Nebylo, s ohledem na stávající různé velikosti ECMO katetrů a realizovaný výzkumu DLAC, lepší uvést výsledek jako doporučení konstrukce DLAC poměr kanyl v katétru co do velikostí? Proč velikost 10FR drénu je volena jako absolutní hodnota, když z měření na animálních modelech byly použity jiné rozměry a výsledek vyvozen simulací.

8. Závěrečné zhodnocení disertační práce

Po prostudování práce mohu konstatovat, že autorka prokázala při realizaci práce schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce a obsahuje původní výsledky. **Jednoznačně tak mohu doporučit disertační práci k obhajobě podle §47 VŠ zákona 111/98 Sb., jelikož studentka prokázala tvůrčí schopnosti a práce splňuje požadavky kladené na disertaci standardně v daném oboru.**



V Ostravě dne 20. 12. 2019

prof. Ing. Marek Penhaker, Ph.D.
VŠB – Technická univerzita Ostrava, FEI