



Posudek školitele na bakalářskou práci studentky oboru Matematické inženýrství,
zaměření Matematické modelování

Lenky Horvátové

Matematické modelování transportu a přestupu kontrastní látky v problematice perfuze myokardu

Shrnutí obsahu práce

Předložená bakalářská práce (BP) se zabývá matematickým modelováním transportu kontrastní látky (KL) v proudící tekutině s aplikací v matematickém modelování perfuze myokardu. Toto téma patří k intenzivně studované problematice ve spolupráci s nemocnicemi IKEM v Praze (doc. Ing. Jaroslav Tintěra, CSc.) a University of Texas Southwestern Medical Center v Dallasu (MUDr. Mgr. Radomír Chabiniok, Ph.D.).

Mezi cíle práce patřilo: a) seznámení se s matematickým modelováním transportu a přestupu KL v problematice perfuze myokardu, b) návrh a formulace zjednodušeného modelu transportu a přestupu KL mezi intra- a extravaskulárním prostředím, c) studium a návrh vhodné numerické metody pro řešení dané úlohy a konečně d) implementace numerického schématu.

Práce je přehledně rozdělena do tří kapitol dobře pokrývajících výše zmíněná témata a jednotlivé cíle. V první kapitole je shrnut matematický model a popsána koncepce modelování přestupu KL mezi lagrangeovským a eulerovským popisem reprezentujících po řadě intra- a extravaskulární prostředí. Ve druhé kapitole jsou popsána numerická schémata v 1D a 2D založená na metodě konečných diferencí a popsán způsob spojitě aproximace Diracovy delta funkce. Ve třetí kapitole se podařilo numerické schéma otestovat jak v 1D, tak ve 2D a prokázat funkčnost uvažovaného modelu.

Dosažené výsledky

V BP se povedlo dosáhnout celé řady původních výsledků, z nichž mezi nejvýznamnější patří:

1. konstrukce matematického modelu transportu a přestupu KL mezi lagrangeovským a eulerovským popisem,
2. návrh a implementace numerického schématu pro řešení matematického modelu v 1D a 2D,
3. testování vlivu různých spojitých aproximací Diracovy delta funkce na numerická řešení v 1D a 2D,

4. formulace zjednodušené úlohy perfuze v 1D a 2D a provedení celé řady numerických experimentů s cílem získat časové profily koncentrace KL, které by byly podobné skutečným profilům KL získaných při perfuzním vyšetření na magnetické rezonanci.

Hodnocení a výstupy

Předložená BP má odpovídající formální i obsahovou úroveň a zadání splňuje v plném rozsahu. Velmi oceňuji Lenčino nadšení a aktivní přístup k práci na tématu. K práci nemám žádné dotazy.

V květnu 2022 se Lenka zúčastnila mezinárodní konference WSC 2022 v Děčíně, kde prezentovala ústní příspěvek: *Mathematical modeling of transport and transfer of contrast agent in myocardial perfusion problems*.

Návrh známky

BP doporučuji k obhajobě a navrhuji známku **A (výborně)**.

V Praze dne 7. července 2022

doc. Ing. Radek Fučík, Ph.D.