

Disertační práce

Agnieszka Kaczmarská

Hydromechanika mozkomíšního moku v páteřním kanále

Předložená disertační práce sleduje velmi zřídka sledovaný jev, kterým je pohyb mozkomíšního moku v páteřním kanálu. Plné pochopení normálního fyziologického stavu i možné důsledky nejrůznějších patologií jsou částečně nejasné i praktickým odborníkům v oboru neurologie a neurochirurgie. Biomechanický pohled na tento fenomén vychází od morfologického popisu struktur a tkání v daném regionu a jejich mechanických vlastností. Výsledky detekce tvaru v 3D prostoru jsou využity jako vstupní parametry do simulačního modelu pulzního proudění moku v kraniální části páteřního sloupce.

Autorka prokazuje v předloženém textu velmi dobrou práci s citovanou literaturou. Čerpá zde celou řadu cenných informací, které je schopna posoudit i dále využít. Celý text je psán na dobré odborné úrovni (oceňuji především neopakování bazálních znalostí z medicínských i technických oblastí v úvodních kapitolách práce).

Pro 3D tvarovou rekonstrukci našla uchazečka metodiku pořízení snímků a postup jejich ruční digitalizace a následné rekonstrukce tvaru. Sama zmiňuje, že metodika je časově náročná a pracná, ale pro tuto pilotní studii je plně dostačující. Navíc byla měřena rychlost toku mozkomíšního moku. Tato část práce vyžadovala spolupráci s medicínskými klinickými odborníky. Naopak tvorba modelu – soustava diferenciálních rovnic bilance hmotnostního toku a hybnosti řešená metodami numerické matematiky – byla prováděna ve spolupráci s fyziky a s techniky v oblasti termodynamiky z Akademie věd ČR. Už z toho je vidět, že práce má vskutku biomechanický mezioborový charakter.

Vytvořený model je sice pouze 1D a tím je nemožné simulovat celou řadu jistě významných morfologických i funkčních specifik. Ale již vytvoření tohoto „jednoduchého“ modelu a hledání (a nalezení) vstupních a okrajových podmínek a hodnot parametrů je nutné ocenit. Přináší světlo do funkčních souvislostí celého systému a otevírá cestu k dalšímu vývoji modelu. Výhodou je jistě i návaznost na již existující model J. Otáhala.

V práci jsem našla jen málo nepřesností či nejasností v textu např.

- u obrázku 3, 4, 5 a 6 je popis struktur pouze anglicky
- zkratka SAS je bez vysvětlení poprvé použita na str.13, podobně zkratka ICP na str. 17

- dále se mi zdá nejasně oddělená teoretická část práce a praktická část (vlastní nová tvorba) I když i práce s literaturou je zde přínosem, autorka v podobném „nadhledu“ píše i o svých výsledcích a výstupech (jedná se mi především o 3D rekonstrukci tvaru a MRI měření rychlosti toku, o modelu proudění se zmiňuje podrobněji)
- na str. 18 je zmíněna poddajnost jako poddajnost systému (tlak-objem) oproti tomu v kapitole o vytvářeném modelu na str. 58 jako poddajnost - elasticita stěny
- na str. 54 obrázek 17 se jeví nepřehledný

Uchazečku bych při obhajobě poprosila ještě o shrnutí, v několika místech textu sice zmíněných, ale nejasně vyznívajících, následujících fenoménů

- hmotnostní bilance produkce mozkomíšního moku, jeho kaudální hmotnostní tok a pulzní tok
- otázka snížení či zvýšení rychlosti proudění pod stenózou (citace různých autorů + vytvořený model + názor autorky)
- jaké simulace by bylo možné na základě vytvořeného modelu v budoucnu provést (v textu zmíněné např. změna polohy těla, různé patologie, vliv přiblížení se reálnějším vlastnostem a uspořádání koaxiálního kanálu –poddajnost, porozita aj.)?

Práci v každém případě hodnotím velmi pozitivně. Je vskutku biomechanická a postgraduální. Přináší nové metodické postupy (3D tvarové rekonstrukce vlastních pořízených MRI snímků regionu) a výsledky (model pro simulace 1D pulzního toku mozkomíšního moku v horním úseku krční páteře) na základě dobře provedené odborné literární rešerše.

Uchazeče tedy doporučuji, v případě úspěšné obhajoby, udělit titul Ph.D..

21.3.2009

Doc. Ing. Monika Šorfová Ph.D.
Kat. anatomie a biomechaniky FTVS UK