

Abstrakt: Časově závislé trojrozměrné proudění Newtonovské tekutiny je studováno v kontextu dvou biomechanických aplikací, proudění v mozkových výdutích a proudění ve stenotických cévách.

V první části práce jsou výpočetní sítě, získané z medicínských zobrazovacích technik, použity na výpočet hemodynamických parametrů spojovaných s možností prasknutí mozkových výdutí. Hlavním výsledkem je výpočet ve dvaceti geometriích výdutí. Je ukázáno, že velikost výdutě hraje důležitější roli pro rozložení smykového napětí na stěnách než fakt, zda je výdut' prasklá nebo neprasklá.

Druhá část práce je zaměřena na proudění ve stenotických chlopních. Je ukázáno, že metoda používaná v současnosti v lékařské praxi je založena na předpokladech, které jsou příliš omezující pro aplikace proudění krve v reálném případě. Je prezentován kompletní model mechaniky kontinua s fyziologicky relevantními okrajovými podmínkami a je ukázáno, že výsledky jsou konzistentní s naměřenými daty získanými z literatury.

Dále se zaměřujeme na získání tlakového pole z rychlostního pole. Prezentovaná metoda poskytuje přesnější aproximaci tlaku než běžně používaná Poissonova rovnice pro tlak. Poslední kapitola práce se věnuje Nitscheho metodě pro slip okrajovou podmínku. Numerické výsledky jsou prezentovány ve srovnání s prouděním s noslip okrajovou podmínkou a výsledky jsou podstatné.