

PROUDĚNÍ KRVE



SUPERHRDINOVÉ VĚDY

Krev je životně důležitou tělní tekutinou. Krevní částice, kterým říkáme červené krvinky, roznášejí po našem těle kyslík. Bez něj by neprobíhaly důležité chemické reakce, během kterých se uvolňuje energie, a naše tělo by selhalo. Krev v těle proudí složitým systémem žil, arterií a kapilár. Ty si můžeme představit jako trubky nebo hadice. Stejně jako když se poškodí hadice – nebo v našem případě žila –, dochází k úniku tekutiny a vznikají problémy.

Aby se zabránilo krvácení (krev vytéká z poškozených částí oběhového systému), má krev schopnost ztuhnout (vytvořit sraženinu neboli koagulovat) a za určitých podmínek se vzniklé poškození i zacelí. Tento přirozený proces se ale může zvrtnout, krev se v oběhovém systému srazí a vytvoří trombus (krevní sraženinu), který brání proudění krve nebo její tok zcela zastaví. Tím může dojít k závažným onemocněním, jako jsou srdeční infarkt nebo mrtvice. V případě aneurysmatu (rozšíření arterií

ve slabých místech jejich stěn, které mohou s fatálními následky prasknout) pak může vlivem sraženiny dojít k jeho prasknutí, nebo naopak stabilizaci.

Srážení krve je složitý proces, který zahrnuje řadu chemických reakcí mezi krevními destičkami a dalšími chemickými látkami. Krevní destičky procházejí přeměnou a začnou se shlukovat, aby utěsnily poškozenou cévu. Umělé implantáty (například kardiovaskulární implantáty typu umělých kardiostimulátorů, srdečních chlopní a stentů nebo ortopedických implantátů, jako jsou umělé kloubní náhrady kyčlí a vnitřní fixátory na opravu kostí – plechy, šrouby, dráty a hřeby) mohou také při kontaktu s krví způsobovat problémy. Krev může začít na jejich povrchu koagulovat. Cílem výzkumu Marka Čapka z Univerzity Karlovy v Praze a jeho kolegů je využít matematické modelování k pochopení složitých procesů srážení krve a potíží, které může zapříčinit.

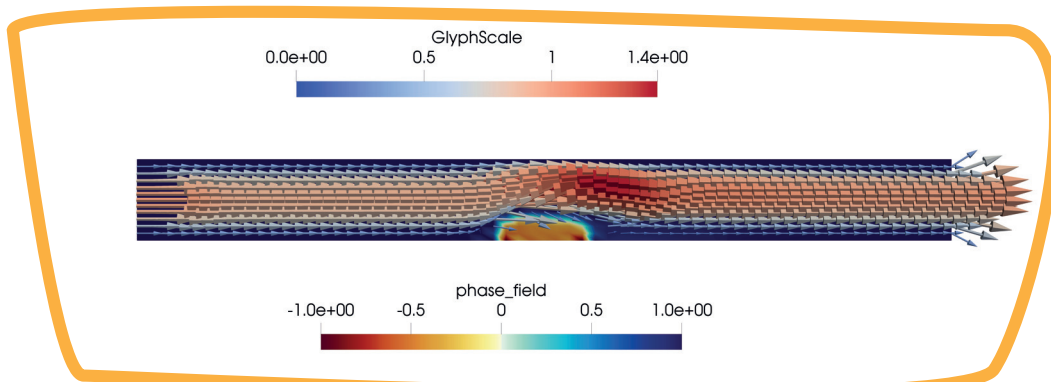
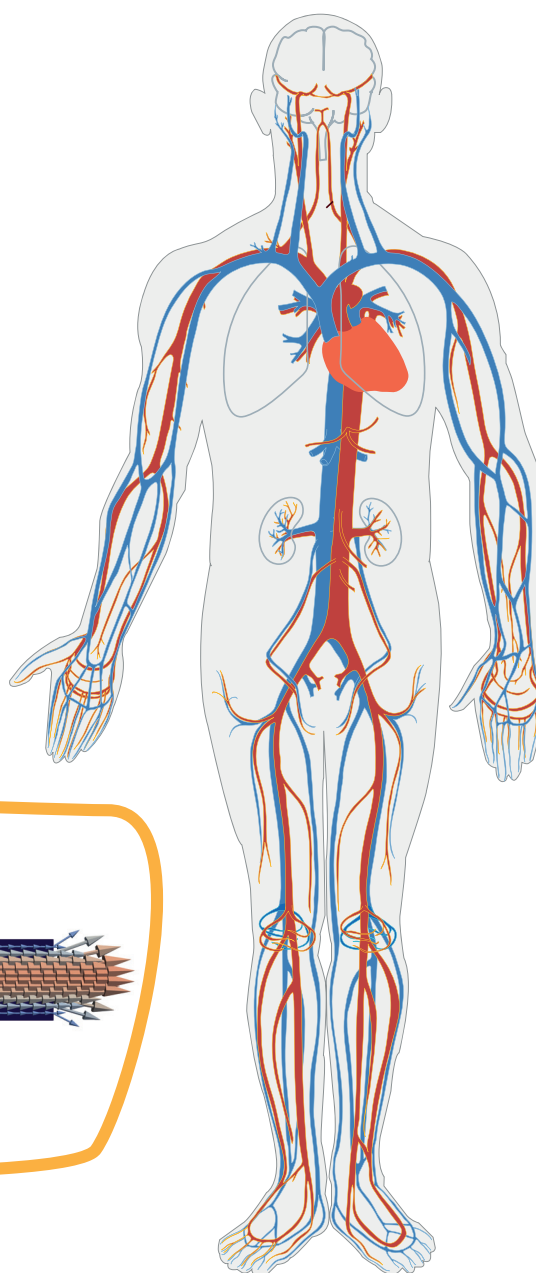
ČESKÁ REPUBLIKA

Ostrava | IT4Innovations

IT4Innovations
národní superpočítačové centrum
www.it4i.cz

Komplikovaná souhra mezi chemickými reakcemi a samotným tokem krve vyžaduje výpočty matematických modelů, které jsou velice náročné na výpočetní kapacity. S využitím paralelního programování, superpočítačů a expertízy IT4Innovations národního superpočítačového centra je však možné je řešit. V budoucnu mohou výsledky pomoci neurochirurgům při rozhodování, zda je nutné aneurysma operovat, nebo je bezpečné ho nechat být. Ideální řešení, i když ne zcela ekonomické, by bylo vytvořit matematický a výpočetní model pro každého pacienta s aneurysmatem zvlášť.

Modely srážení krve mohou pomoci také při vývoji implantátů – tvar a složení budou uzpůsobeny tomu, aby na jejich povrchu koagulace neprobíhala. Dále může být tento výzkum použit k vývoji nových léků proti srážlivosti krve, které mohou pomoci předcházet nebo zabránit nemocem kardiovaskulárního systému, jakými jsou infarkt a mrtvice. Superpočítače tak pomáhají zlepšit kvalitu života.



Vizualizace výpočtů proudění krve kolem sraženiny pomocí superpočítačů

Chceš vědět více?

superheroes4science.eu
facebook.com/superheroes4science
instagram.com/superheroes4science

www.visegradfund.org

Projekt Superheroes 4 Science byl podpořen Mezinárodním visegrádským fondem.

• Visegrad Fund