

PRÚDENIE KRVÍ



SUPERHRDINOVIA VEDY

Krv je životne dôležitou telesnou tekutinou. Krvné častice, ktoré nazývame červené krvinky, roznášajú po našom tele kyslík. Bez neho by neprebiehali dôležité chemické reakcie, počas ktorých sa uvoľňuje energia, a naše telo by zlyhalo. Krv v tele prúdi zložitým systémom žíl, artérií a kapilár. Tie si môžeme predstaviť ako trúbky alebo hadice. Rovnako, ako keď sa poškodí hadica, alebo v našom prípade žila, dochádza k úniku tekutiny a vznikajú problémy.

Aby sa zabránilo krvácaniu (krv vyteká z poškodených častí obehového systému), má krv schopnosť stuhnúť (vytvoriť zrazeninu teda koagulovať) a za určitých podmienok sa vzniknuté poškodenie aj zaceliť. Tento prirodzený proces sa ale môže zvrtnúť, krv sa v obehovom systéme zrazí a vytvorí trombus (krvnú zrazeninu), ktorá bráni prúdeniu krvi, alebo jej tok úplne zastaví. Tím môže dôjsť k závažným ochoreniam, ako sú srdcový infarkt alebo mŕtvica. V prípade aneuryzmu (rozšírenie artérií v

slabých miestach ich stien, ktoré môžu s fatálnymi následkami prasknúť) potom môže vplyvom zrazeniny dôjsť k jeho prasknutiu alebo naopak k stabilizácii.

Zrážanie krvi je zložitý proces, ktorý zahŕňa mnoho chemických reakcií medzi krvnými doštičkami a ďalšími chemickými látkami. Krvné doštičky prechádzajú premenou a začnú sa zhlukovať, aby utesnili poškodenú cievu. Umelé implantáty (napríklad kardiovaskulárne implantáty typu umelých kardiostimulátorov, srdečných chlopní a stentov alebo ortopedických implantátov, ako sú umelé náhrady bedrových kĺbov a vnútorné fixátory na opravu kostí – plechy, skrutky, drôty a klince) môžu tiež pri kontakte s krvou spôsobovať problémy. Krv môže začať na ich povrchu koagulovať. Cieľom výskumu Marka Čapeka z Karlovej univerzity v Prahe a jeho kolegov je využiť matematické modelovanie na pochopenie zložitých procesov zrážania krvi a ťažkostí, ktoré môže zapríčiniť.

**ČESKÁ
REPUBLIKA**

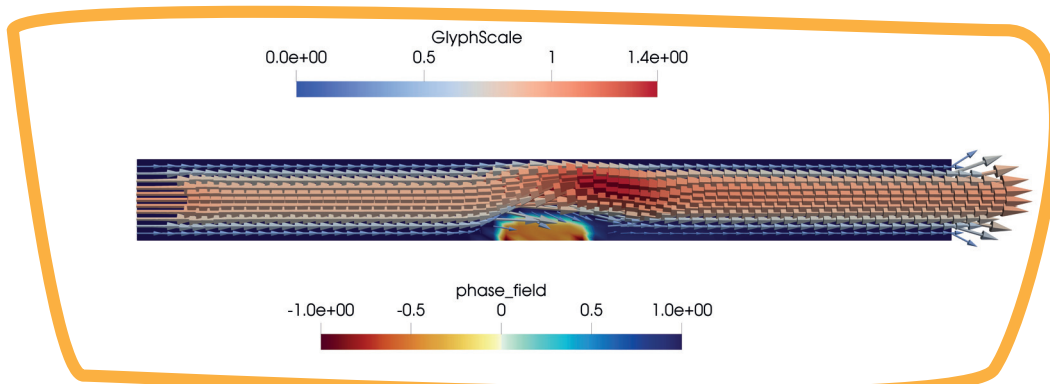
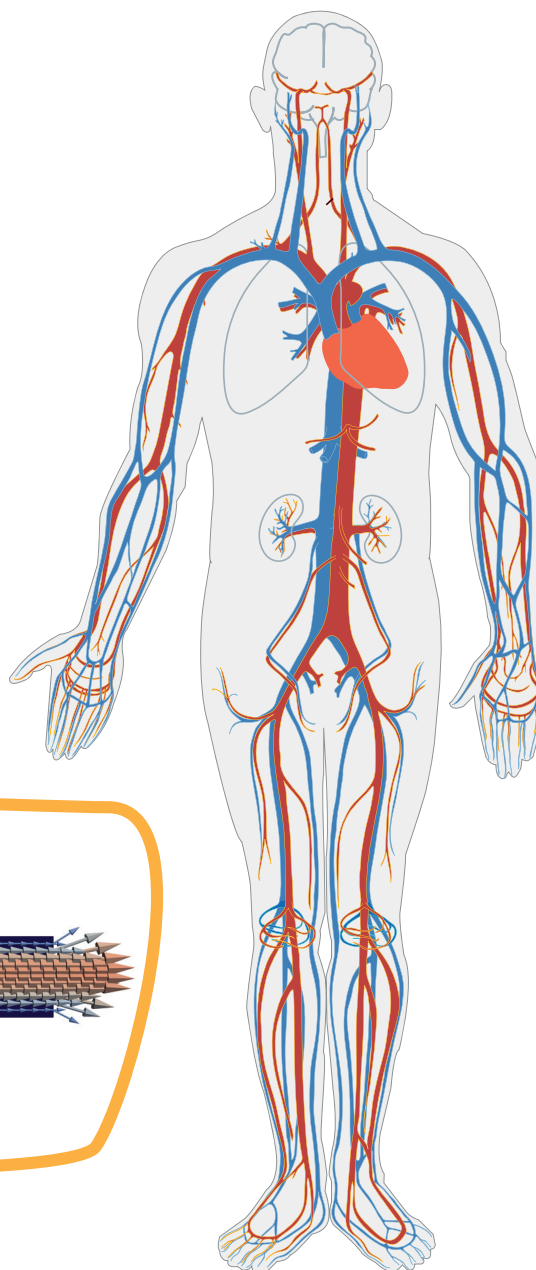
Ostrava | IT4Innovations

IT4Innovations
národné superpočítačové centrum
www.it4i.cz



Komplikovaná súhra medzi chemickými reakciami a samotným tokom krvi vyžaduje výpočty matematických modelov, ktoré sú veľmi náročné na výpočtové kapacity. S využitím paralelného programovania, superpočítačov a expertízy IT4Innovations národného superpočítačového centra je však možné ich vyriešiť. V budúcnosti môžu výsledky pomôcť neurochirurgom pri rozhodovaní, či je nutné aneuryzmus operovať, alebo je bezpečné ho nechať tak. Ideálne riešenie, aj keď nie úplne ekonomické, by bolo vytvoriť matematický a výpočtový model pre každého pacienta s aneuryzmom zvlášť.

Modely zrážania krvi môžu tiež pomôcť pri vývoji implantátov – tvar a zloženie budú prispôbované tomu, aby na ich povrchu koagulácia neprebíhala. Ďalej môže byť tento výskum použitý na vývoj nových liekov proti zrážanlivosti krvi, ktoré môžu pomôcť predísť, alebo zabrániť ochoreniam kardiovaskulárneho systému, akými sú infarkt a mŕtvica. Superpočítače tak pomáhajú zlepšiť kvalitu života.



Vizualizácia výpočtov prúdenia krvi okolo zrazeniny pomocou superpočítačov

Chceš vedieť viac?

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

www.visegradfund.org

Projekt Superheroes 4 Science je podporovaný Medzinárodným výšehradským fondom.

• Visegrad Fund