

PRZEPŁYW KRWI



SUPERBOHATEROWIE DLA NAUKI

Krew jest życiodajnym płynem ustrojowym. Komórki krwi zwane "czerwonymi krwinkami" zaopatrują nasze ciała w tlen, bez którego nie byłoby możliwości wystąpienia ważnych reakcji chemicznych uwalniających energię, a nasze ciała nie mogłyby funkcjonować. Krew płynie po całym naszym ciele poprzez rozbudowany system żył, tętnic i naczyń włosowatych. Zasadniczo są to rurki podobne do węży strażackich – jeśli są uszkodzone, krew może z nich wyciekać, powodując problemy.

Aby zapobiec krwotokom (wyciekom krwi z uszkodzonych części układu krążenia), krew posiada właściwość krzepnięcia (poprzez tworzenie skrzepu lub koagulację) w określonych warunkach, umożliwiając ponowne uszczelnienie uszkodzonych naczyń krwionośnych. Ten naturalny proces może jednak przebiegać nieprawidłowo, a krew może krzepnąć w układzie krążenia, tworząc zakrzepy, które z kolei mogą ograniczyć przepływ krwi lub całkowicie zablokować naczynia krwionośne, powodując

poważne choroby, takie jak zawał serca lub udar. W przypadku tętniaka (czyli wypętnionego krwią wybrzuszenia w osłabionej części ściany tętnicy, którego pęknięcie może spowodować śmierć), krzepnięcie może albo doprowadzić do pęknięcia tętniaka, albo go ustabilizować.

Krzepnięcie krwi jest procesem złożonym, obejmującym łańcuchy reakcji chemicznych z udziałem płytek krwi i innych związków chemicznych. Płytki krwi ulegają zmianom i zaczynają się łączyć, aby naprawić uszkodzenie naczynia. Sztuczne implanty (implanty sercowo-naczyniowe, takie jak sztuczne rozruszniki serca, sztuczne zastawki serca i stenty, implanty ortopedyczne, w tym protezy bioder oraz implanty do wewnętrznego wiązania kości podczas naprawy kości: płytki, śruby, druty, gwoździe, itp.) mogą być również źródłem problemu w kontakcie z krwią, która może przypadkowo koagulować na ich powierzchniach. Misją zespołu Marka Čápeka (z Uniwersytetu Karola w Czechach) jest wykorzystanie modelowania



REPUBLIKA
CZEŠKA

Ostrava | IT4Innovations

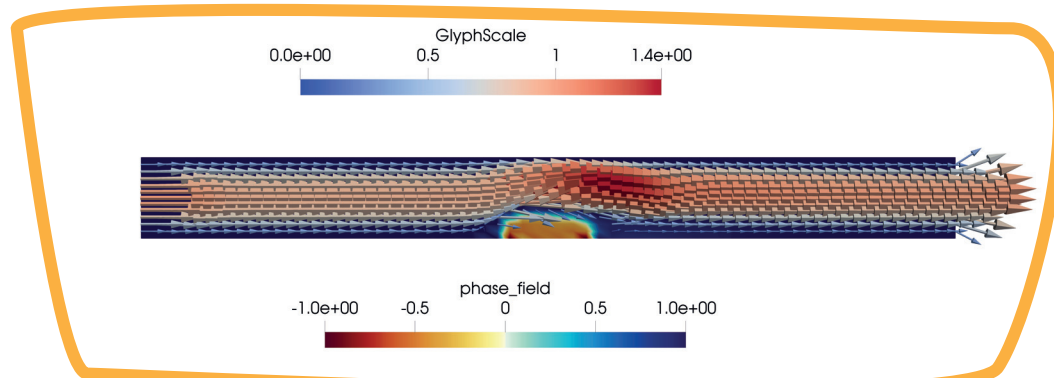
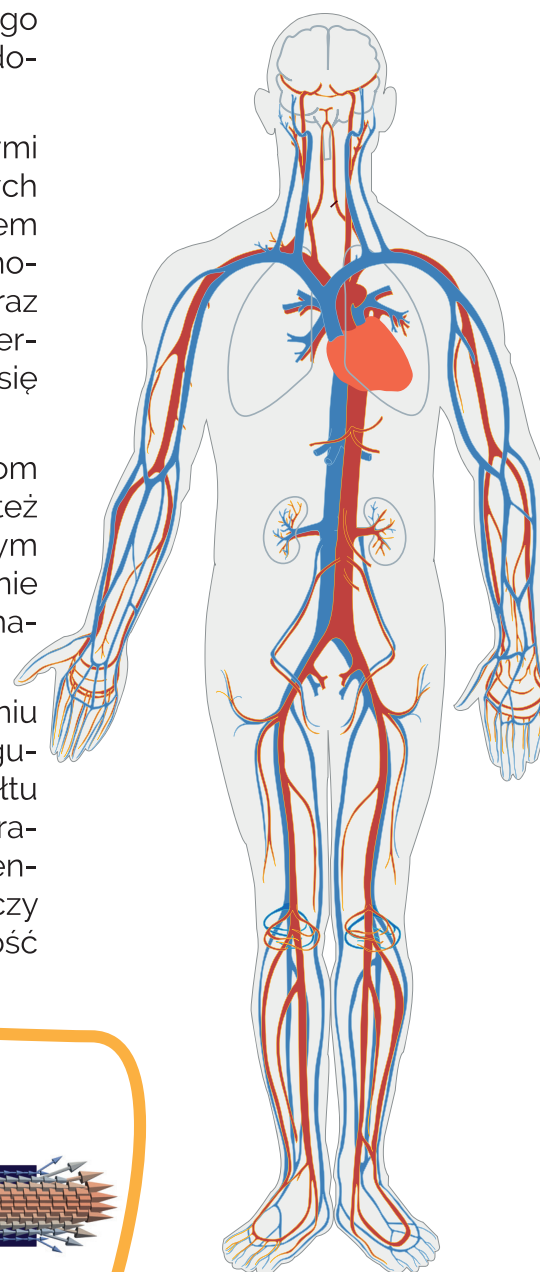
IT4Innovations
Krajowe Centrum Superkomputerowe
www.it4i.cz

matematycznego w celu dokładniejszego zbadania złożonego procesu krzepnięcia krwi i problemów, jakie może on powodować.

Skomplikowana zależność pomiędzy reakcjami chemicznymi a przepływem krwi sprawia, że liczenie modeli matematycznych procesu krzepnięcia krwi jest bardzo wymagające pod kątem obliczeniowym. Dzięki inteligentnemu wykorzystaniu programowania równoległego i zasobów superkomputerowych oraz wiedzy specjalistycznej dostępnej w Krajowym Centrum Superkomputerowym IT4Innovations to trudne modelowanie staje się możliwe.

W przyszłości dzięki takiemu modelowaniu neurochirurgom łatwiej będzie podjąć decyzję czy operować tętniaka, czy też bezpieczniej będzie pozostawić go bez ingerencji. Idealnym rozwiązaniem, choć niezbyt ekonomicznym, byłoby dostarczenie każdemu pacjentowi specyficznego dla niego modelu matematyczno-obliczeniowego jego tętniaka.

Modele koagulacji krwi mogą również pomóc w projektowaniu implantów, które w mniejszym stopniu będą powodować koagulację na ich powierzchniach poprzez optymalizację ich kształtu i składu. Modele te mogą być również wykorzystywane do opracowania nowych antykoagulantów, które mogą pomóc pacjentom uniknąć chorób układu krążenia, takich jak udar mózgu czy zawał serca. Dzięki temu praca ta może poprawić ogólną jakość życia.



Wizualizacja lub numeryczne modele przepływu krwi wokół skrępu obliczone na superkomputerze

www.visegradfund.org

Projekt Superbohaterowie dla Nauki jest wspierany przez Fundusz Wyszehradzki.

Chcesz wiedzieć więcej?

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

• Visegrad Fund