

Streszczenie

Miażdżyca to choroba, która rozwija się w tętnicach. Blaszka miażdżycowa, przerasta ścianę naczynia, co zmniejsza strumień przepływu i prowadzi do niedokrwienia zaopatrywanego narządu.

Miażdżyca, która rozwija się w naczyniach zaopatrujących mózg w krew doprowadza w konsekwencji do charakterystycznych objawów udaru niedokrwiennego. Jedną z przyczyn niedokrwienia OUN jest zwężenie tętnicy szyjnej wewnętrznej, której diagnostyka i leczenie nie jest wolne od konsekwencji klinicznych.

Mechanika płynów jest dziedziną fizyki, która zajmuje się badaniem zjawisk fizycznych towarzyszących przepływowi. Formuły które je opisują można wykorzystać do tworzenia modeli matematycznych – reologicznych krwi i symulować przepływ w modelach naczyń tętnicznych, dział ten nazywa się komputerową analizą przepływu krwi.

Wykorzystanie połączenia ultrasonografii oraz tomografii komputerowej umożliwia zebranie danych do stworzenia modeli i symulacji przepływu krwi w tętnicy szyjnej wspólnej wraz z jej podziałem. W mojej pracy wykonałem modele tętnic szyjnych wraz z podziałem i opracowałem system tworzenia domen obliczeniowych umożliwiającą dalszą analizę numeryczną.

Przeanalizowałem piśmiennictwo w którym opisywano tworzenie modeli naczyń i krwi oraz symulacje przepływu. Wykonałem wieloczynnikową analizę przepływu krwi w tętnicy szyjnej ze zwężeniem tętnicy szyjnej wewnętrznej u pacjenta objawowego P3 oraz pacjenta bezobjawowego P4. Opracowałem system pobierania danych o prędkości przy pomocy ultrasonografii. W mojej pracy porównałem modele newtonowskie i nienewtonowskie.

W prezentowanej pracy udowodniłem, że trójwymiarowe USG nie jest narzędziem, które umożliwi zebranie dobrej jakości danych do stworzenia odpowiednich domen obliczeniowych. Wskazane jest zastosowanie wysokiej rozdzielczości plików pozyskanych z badań kontrastowych rezonansu magnetycznego lub tomografii komputerowej. Ze względu na interdyscyplinarność zagadnienia prezentowana praca jest jedną z pierwszych poruszających tematykę komputerowej oceny przepływu krwi tętnicach szyjnych w przypadku zwężenia objawowego i bezobjawowego. Badanie obrazuje, że zasadnym jest stosowanie wskaźnika CAFA w przypadku trudnych decyzji klinicznych. Rozwój technik obrazowania znacznie przyczyni się do wprowadzenia opisanej przeze mnie techniki oceny zwężenia tętnicy szyjnej w przypadkach wątpliwych.