

MODELOWANIE WPŁYWU TEMPRA PRODUKCJI, SEKREKCJI, RESORPCJI I ROZPADU SUFRAKTANTU NA WŁAŚCIWOŚCI ODDECHOWO-KRĄŻENIOWE

prof. nadzw. dr hab. inż. Tomasz Gólczewski

Zakład IV, Pracownia Modelowania Układu Krążeniowo - Oddechowego

Opis projektowanej rozprawy doktorskiej.

Sztuczny pacjent oddechowo-krążeniowy opracowany w IBIB PAN wydaje się być unikalnym w skali świata narzędziem do symulacji zjawisk oddechowych i krążeniowych w celach naukowych oraz edukacyjnych. Jego część numeryczna (pacjent wirtualny) dotycząca mechaniki układu oddechowego i krążenia płucnego zawiera opis matematyczny wielu najbardziej istotnych cech fizjologicznych tych układów; brakuje jednak kilku niezwykle istotnych aspektów, w tym tych związanych z produkcją, sekrecją, resorpcją i degradacją surfaktantu płucnego.

Celem naukowo-inżynierskim pracy byłoby zapoznanie się (studia literaturowe) z problematyką tempa produkcji, sekrecji, resorpcji i degradacji surfaktantu w stopniu umożliwiającym opis matematyczny tych procesów w warunkach fizjologicznych i patologicznych, a następnie stworzenie takiego modelu, który uwzględniałby wpływ chwilowego stężenia surfaktantu na chwilowe ciśnienia pęcherzykowe, śródmiąższowe, opłucnowe oraz osmotyczne i który mógłby być połączony z innymi modelami składającymi się na wirtualnego pacjenta. Weryfikacją modelu byłoby wykazanie, że wirtualny pacjent zachowuje się identycznie jak realni pacjenci w sytuacjach dobrze znanych z fizjologii i doświadczeń w medycynie.

Dodatkowym celem naukowo-poznawczym byłaby analiza któregoś z problemów fizjologicznych pojawiających się w pracach Pracowni, które prawdopodobnie przynajmniej częściowo są związane z surfaktantem (np. kwestia roli produkcji surfaktantu w rekrutacji zapadniętych regionów płuc w trakcie toracentezy czy optymalizacja sztucznej wentylacji pacjentów z ARDS).

Zdecydowana większość publikacji dotyczących surfaktantu zawiera pewne dane o charakterze jakościowym, natomiast opis matematyczny (model) wymaga ścisłych danych ilościowych. Dlatego doktorant będzie musiał wykazać się szczególnymi umiejętnościami pozyskiwania danych ilościowych z wielu różnych źródeł. Twórcze przetworzenie tych danych w model komputerowy byłoby głównym celem pracy.