

Praca dyplomowa inżynierska

Dynamiczne napięcie powierzchniowe jak wskaźnik cech fizjologicznych surfaktantu płucnego



Autor: Adam Lech

Nr albumu: 268630

Promotor: prof. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Katarzyna Dobrowolska

Rok akademicki: 2017/2018

Wprowadzenie

Surfaktant płucny jest jednym z ważniejszych płynów fizjologicznych, znajdujących się w ciele człowieka. Chroni on płuca przed zapadaniem się podczas oddychania, a także usuwa zanieczyszczenia. Podatny jest on na działanie wielu czynników wdychanych ze środowiska jak i chorób, które powodują osłabienie jego kondycji. Mogą być one wcześniej wykryte, dzięki mierzeniu odchyłań od normy cech surfaktantu, tj. zdolność do obniżania napięcia powierzchniowego.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest ukazanie napięcia powierzchniowego jako wskaźnika cech fizjologicznych surfaktantu płucnego.

Zakres pracy obejmuje:

- przegląd literatury obejmujący charakterystykę surfaktantu płucnego oraz zmian zachodzących pod wpływem szkodliwych czynników wdychanych z powietrzem oraz chorób;
- przegląd literatury pod względem metod przeznaczonych do pomiarów napięcia pomiarowego;
- pomiar wpływu tlenku ceru (IV) na napięcie powierzchniowe modelu surfaktantu płucnego – Survanty;
- porównanie otrzymanych wyników z danymi literaturowymi.

Zdolność surfaktantu płucnego do obniżania napięcia powierzchniowego

Jedną z właściwości surfaktantu płucnego jest zdolność utrzymywania niskich napięć powierzchniowych. Wynika ona bezpośrednio z jego składu, w którym główną frakcją stanowią fosfolipidy, których rolą jest zmiana napięcia powierzchniowych w zależności od przyłożonego naprężenia. Podczas kompresji powierzchni międzyfazowej ciecz-gaz (faza wydechu) jej struktura zmienia się od fazy gazowej, w której każda z cząsteczek lipidów znajduje się w dużej odległości od siebie, poprzez fazę pośrednią, gdzie cząsteczki przybliżają się do siebie, aż do fazy skondensowanej, tworzącej zwartą strukturę, przeciwdziałającą naprężeniom wywieranym na pęcherzyk. Minimalizowana jest tym samym energia, którą należy zużyć, aby zapobiec zapadnięciu się płuca.

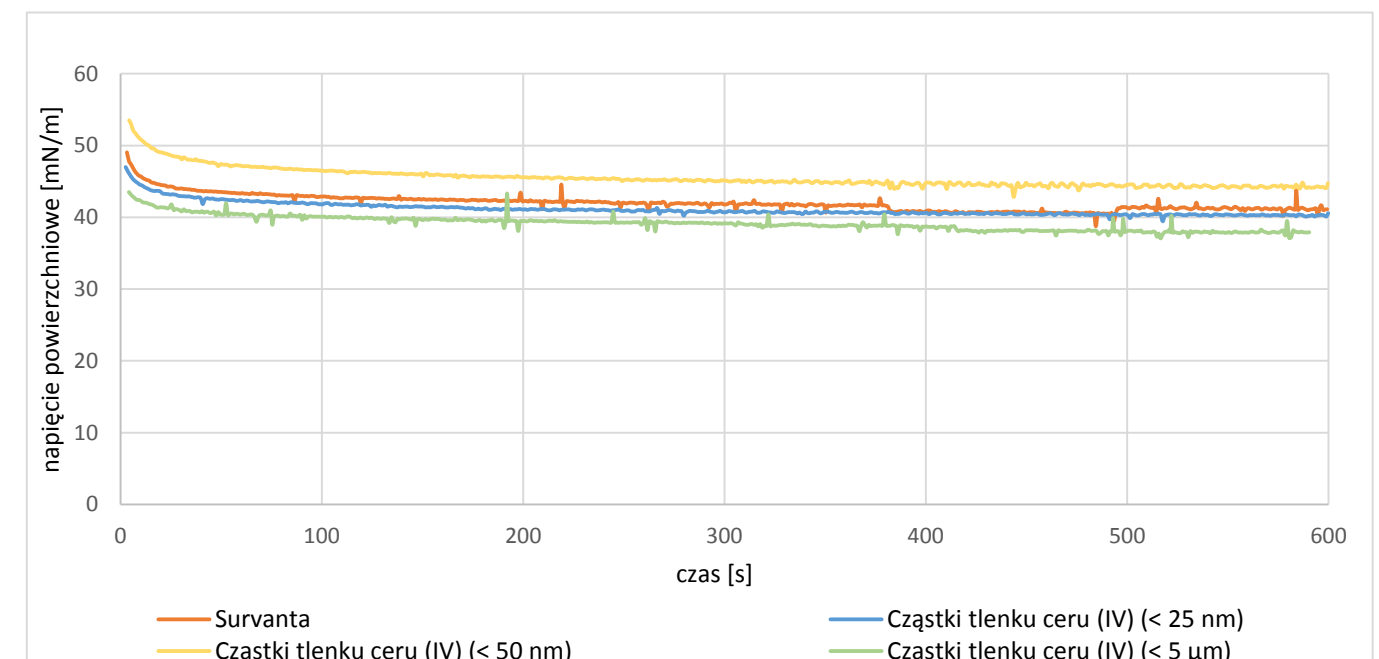
Część doświadczalna

Badano wpływ tlenku ceru (IV) obecnego w środkach do polerowania szyb oraz szkła na model surfaktantu płucnego - Survantę za pomocą tensjometru kropłowego (Rys. 1).



Rys.1. Tensjometr kropłowy PAT 1-M

Do pomiarów użyto roztworu 2.5 mg/ml Survanty oraz 0.01 mg/ml, 0,1 mg/ml i 1 mg/ml roztworu tlenku ceru (IV) o wymiarach cząsteczek mniejszych niż: 25 nanometrów, 50 nanometrów oraz 5 mikrometrów. Sporządzono krzywe napięcia powierzchniowego dla każdego z stężeń, które wykazywały znaczne odchylenia od przebiegu krzywej napięcia powierzchniowego Survanty



Rys.2 Krzywe napięcia powierzchniowego zmierzone dla 0.01 mg/ml roztworu tlenku ceru (IV)

Wnioski

Przeprowadzona analiza wyników wykazuje, iż można przyjąć wartości napięcia powierzchniowego jako cechę fizjologicznego surfaktantu płucnego. Związki inhalowane do płuc, które obniżają napięcie powierzchniowe surfaktantu płucnego, powodują również zmiany w właściwościach fizykochemicznych surfaktantu oraz osłabiają układ oddechowy.