

Praca dyplomowa inżynierska

Analiza procesu generacji aerozolu w układzie nebulizator - komora inhalacyjna



Autor: Paulina Rylukowska

Nr albumu: 298056

Promotor: prof. dr hab. inż. Tomasz Sosnowski

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Katarzyna Dobrowolska

Rok akademicki: 2021/2022

Wprowadzenie

Leczenie chorób układu oddechowego wymaga często stosowania aerozoloterapii przy użyciu inhalatorów o zróżnicowanym sposobie wytwarzania aerozolu. Wykorzystuje się również urządzenia pomocnicze takie jak komora inhalacyjna. Jednym z nowszych rozwiązań jest nebulizator siateczkowy, który może być stosowany również w połączeniu z dedykowaną mu komorą. Zastosowanie komory inhalacyjnej podczas nebulizacji jest stosunkowo nowym i mało poznany rozwiązaniem, dlatego wymaga ono szczegółowych badań.

Cel i zakres pracy

Celem badań była analiza wpływu zastosowania komory inhalacyjnej podczas nebulizacji na proces generacji aerozolu oraz właściwości aerozolu. Wykonano krytyczny przegląd literatury dotyczącej badanych zagadnień. W części doświadczalnej wyznaczono wydajność układu nebulizator + komora inhalacyjna w porównaniu do samego nebulizatora. Ponadto określono masę aerozolu pozostającą w komorze po nebulizacji, rozkład wielkości kropeł emitowanego aerozolu, masę substancji zawartej w roztworze, która zdeponowała się w komorze oraz całkowitą masę wyemitowanej substancji.

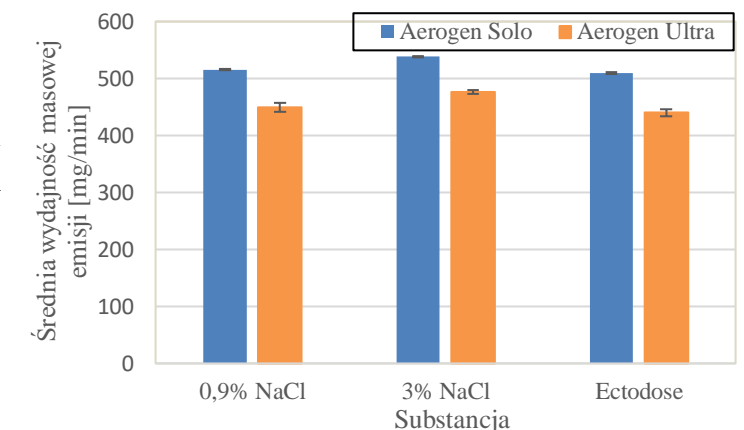
Część teoretyczna

W części literaturowej przedstawiono najważniejsze zagadnienia związane z aerozoloterapią. Opisano sposób działania powszechnie stosowanych inhalatorów ze szczególnym uwzględnieniem nebulizatorów. Wyjaśniono sposób działania komór inhalacyjnych, przedstawiono ich podział oraz wady i zalety. Ponadto wykonano przegląd dotychczasowych badań dotyczących wykorzystania tych komór.

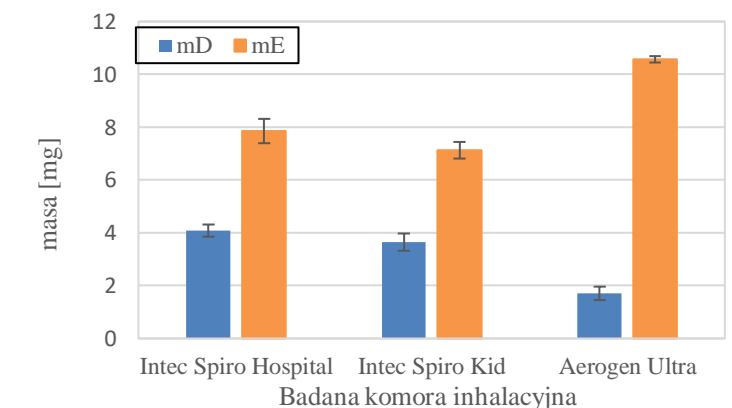
Część doświadczalna

W części doświadczalnej przedstawiono metodykę wykonanych badań oraz ich wyniki wraz z interpretacją. Analizowano trzy układy nebulizator + komora inhalacyjna i porównywano je do działania samych nebulizatorów. Średnią chwilową i całkowitą wydajność masowej emisji aerozolu wyznaczono metodą wagową. Metoda ta posłużyła też do określenia masy aerozolu pozostałej w komorze po nebulizacji. Rozkład wielkości cząstek aerozolu badano przy pomocy laserowego spektrometru dyfrakcyjnego Spraytec. Dodatkowo, masę substancji zawartej w roztworze (NaCl), która zdeponowała się w komorze oraz całkowitą masę wyemitowanej substancji wyznaczono metodą konduktometryczną. Na podstawie wyników określono wpływ obecności komory na proces nebulizacji. Przykładowe wyniki badań przedstawiono na Rys. 1 i 2.

Rys 1. Porównanie średniej wydajności masowej emisji aerozolu w układach nebulizacyjnych Aerogen®



Rys 2. Porównanie masy soli w formie aerozolu roztworu 0,9% NaCl wyemitowanego z nebulizatora (m_E) i zdeponowanego w KI (m_D) dla trzech badanych układów nebulizator-komora inhalacyjna.



Wnioski

Wyniki wykazały wpływ rozpylanego roztworu na szereg parametrów procesu nebulizacji. Ponadto, analiza średnich wydajności procesu wykazała odmienne zależności dla urządzeń dwóch różnych firm: w jednych zaobserwowano jej wzrost, a w drugich spadek podczas pracy w połączeniu z KI. Badania rozkładu wielkości kropeł w chmurze aerozolowej potwierdziły wzrost udziału kropeł drobnych dzięki zastosowaniu komory, co jest efektem korzystnym. Wyniki sugerują również, że wielkość i kształt komory mają wpływ na zdeponowaną masę substancji zawartej w rozpylanym roztworze. Przeprowadzone badania dostarczyły nowych szczegółowych informacji dotyczących procesu generacji aerozolu w układzie nebulizator – komora inhalacyjna.