

STRESZCZENIE

Dynamiczny rozwój różnych gałęzi medycyny i farmacji oraz powstawanie nowych wizji profilaktyki oraz terapii alternatywnych różnych schorzeń daje możliwości do wykorzystania tekstylnych wyrobów medycznych z nośnikami różnych substancji aktywnych. Ich terapeutyczne działanie może zachodzić poprzez bezpośredni kontakt ze zmianami chorobowymi na skórze oraz pośrednio, gdzie substancje lecznicze przedostają się do położonej w głębszych warstwach skóry sieci naczyń włosowatych i docierają do krwioobiegu.

Celem pracy badawczej jest opracowanie i scharakteryzowanie komponentów oraz produktu końcowego – funkcjonalnych tekstyliów wykorzystujących transdermalne systemy dostarczania substancji aktywnych. Hipoteza przedkładanej rozprawy doktorskiej brzmi, że „możliwe jest wytworzenie materiałów włókienniczych zawierających mikro kapsuły z nanocząstkami z substancją aktywną jako terapeutyczne tekstylia do dostarczania substancji leczniczej drogą transdermalną”.

Zakres badawczy w ramach pracy doktorskiej obejmował następujące zadania:

1. Wybór substancji aktywnych, które odgrywają istotną rolę jako środki lecznicze w wybranych dolegliwościach (np. stopa cukrzycowa lub nowotwór), wytypowano ekstrakt z miłorzębu japońskiego (łac. *Ginkgo biloba*) – GBE).
2. Selekcja polimerów będących matrycą osadzania substancji bioaktywnych w nanocząstkach (wytypowano sól chitozanu) oraz w mikro kapsułkach (wytypowano najpierw alginian a następnie etylocelulozę).
3. Opracowanie metody otrzymywania i charakterystyka fizykochemiczna nanocząstek z zamkniętym GBE – Ch(GB)NP (użyte metody: metoda żelowania jonowego, analiza wielkości i wskaźnika polidispersyjności (PDI) za pomocą aparatury Zetasizer Nano ZS (Malvern, UK), analiza FTIR-ATR, badania mikrobiologiczne wobec szczepów bakteryjnych i grzybowych).
4. Określenie uwalniania ekstraktu z nanocząstek w różnych mediach badawczych (za pomocą techniki spektrofotometrycznej UV-VIS).
5. Wytworzenie i charakterystyka mikro kapsuł zawierających GBE lub nanocząstki (użyte metody: metoda zewnętrznego żelowania jonowego, metoda odparowania rozpuszczalnika z emulsji, mikroskopia SEM).
6. Określenie uwalniania ekstraktu z mikro kapsuł z GBE lub nanocząstkami w różnych mediach badawczych (za pomocą techniki spektrofotometrycznej UV-VIS).

7. Opracowanie sposobów nanoszenia mikrokapsuł z substancją aktywną na nośnik włókienniczy (użyte metody: technika immobilizacji mikrokapsuł przy użyciu kleju chitozanowego).
8. Badania biologiczne na liniach komórkowych prawidłowych i nowotworowych (test cytotoksyczności MTT).
9. Określenie przenikania nanocząstek z ekstraktem zawartych w mikrokapsułach przymocowanych do nośnika włókienniczego przez membranę o wielkości porów zbliżonej do porów w skórze (wg własnej procedury).

Otrzymano nanocząstki chitozanowe zawierające GBE, które scharakteryzowano pod kątem morfologii oraz właściwości fizykochemicznych. Zostało po raz pierwszy udowodnione, że Ch(GB)NP wykazują aktywność cytotoksyczną wobec użytych komórek nowotworowych (PEA1 i HeLa) i jednocześnie nie wykazują aktywności wobec komórek prawidłowych (HGF-1) a także wykazują aktywność przeciwbakteryjną i przeciwgrzybiczą wobec wytypowanych szczepów bakterii i grzybów. Otrzymano mikrokapsułki wielordzeniowe z otoczką alginianową lub etylocelulozową z zamkniętym GBE lub Ch(GB)NP, które również scharakteryzowano pod kątem morfologii i rozmiaru. Przeprowadzono badania uwalniania ekstraktu *Ginkgo biloba* z nanocząstek i różnych typów mikrokapsulek do dwóch mediów badawczych i wykazano, że więcej ekstraktu uwalnia się do soli fizjologicznej niż do wody w pierwszych 24h prowadzonego badania i następnie uwalnianie ekstraktu albo się stabilizuje albo w powolny sposób rośnie.

Otrzymano dwa rodzaje funkcjonalnej dzianiny bawełnianej. Pierwszy typ obejmuje dzianinę, do której zostały immobilizowane za pomocą kleju chitozanowego mikrokapsuły etylocelulozowe z zamkniętym ekstraktem z *Ginkgo biloba*. Taki typ dzianiny bawełnianej jest dobrze opisany w literaturze w aspekcie otrzymywania i potencjalnych zastosowań. Drugi rodzaj stanowi dzianina bawełniana z immobilizowanymi za pomocą kleju chitozanowego mikrokapsułami etylocelulozowymi z nanocząstkami chitozanowymi z ekstraktem (GBE zabezpieczony jest za pośrednictwem 2 powłok polimerowych: chitozanowej i etylocelulozowej). Ten rodzaj dzianiny funkcjonalnej stanowi nowość naukową pod kątem tekstyliów funkcjonalnych i ich aplikacji w różnych dziedzinach nauki. Badania przenikania (przeprowadzone za pomocą aparatu Zeta Sizer oraz techniką spektrofotometryczną UV-VIS) nanocząstek z ekstraktem GBE oraz samego ekstraktu *Ginkgo biloba* z mikrokapsuł immobilizowanych do dzianin bawełnianych potwierdziły penetrację nanocząstek i przenikanie ekstraktu przez błonę dializacyjną o wielkości porów zbliżonej do wielkości porów w skórze w środowisku soli fizjologicznej. Potwierdza to tezę badawczą przedłożonej pracy badawczej.