

**Streszczenie popularnonaukowe (OPUS):** Systemy przezskórnego podawania leków wspomagane polem elektromagnetycznym.

### **Cel i uzasadnienie projektu oraz opis badań**

**Przezskórne podanie leku** posiada wiele zalet i w wielu sytuacjach stanowi przewagę nad dawkowaniem leków w formie doustnej lub dożylniej. Wśród wielu zalet przezskórnego podania leku, na szczególną uwagę zasługuje możliwość uniknięcia tzw. „efektu pierwszego przejścia” (metabolizmu wątrobowego) oraz wyeliminowanie działań niepożądanych leku na przewód pokarmowy. Ponadto ta forma podawania leków eliminuje potencjalny rozkład substancji aktywnej w przewodzie pokarmowym oraz wyklucza możliwość powstania interakcji substancji leczniczej z pokarmem i innymi lekami podawanymi doustnie. Zastosowanie tej drogi podania (przezskórnie) pozwala uzyskać pożądaną efekt terapeutyczny po wchłonięciu niższych dawek leków, a przy zastosowaniu odpowiedniej modyfikacji terapeutyku pozwalającej na zwiększanie przenikalności przez błony biologiczne, jak zakłada projekt, dawki te mogą zostać znacząco zredukowane. W tym przypadku szybkość wchłaniania substancji leczniczej uzależniona jest od szybkości jej uwalniania, natomiast właściwość tą, w zależności od pożądanego efektu, można odpowiednio sterować. Ponadto, podaż przez skórę pozwala zmniejszyć częstotliwość aplikacji leków o krótkim biologicznym okresie półtrwania, co jest szczególnie ważne w terapii chorób przewlekłych. Należy jednak pamiętać, że skóra stanowi naturalną barierę ochronną organizmu, z tego powodu transport związków przez skórę bywa utrudniony.

Ze względu na liczne zalety przezskórnego podania leków i problemy związanych z tym transportem (w szczególności ograniczony transport leków przez skórę) **w ramach projektu postanowiono opracować systemy przezskórnego podawania leków wspomagane polem elektromagnetycznym**. Jak dotąd nie zostały wyjaśnione mechanizmy zwiększenia przenikalności wobec pola elektromagnetycznego, a tym samym korelacje pomiędzy budową związku aktywnego, rodzajem zastosowanej formulacji i rodzajem pola elektromagnetycznego nie zostały opracowane. **Nadrzędnym celem projektu jest określenie wpływu obecności pola elektromagnetycznego na zjawisko transportu składników farmaceutycznie czynnych przez różne bariery pozwalające przewidzieć transport leku przez bariery, w tym membrany naturalne oraz sztuczne.**

W projekcie badawczym postawiono następujące hipotezy badawcze: **1. Pole elektromagnetyczne (PEM) zwiększa przepuszczalność substancji aktywnych przez skórę. 2. Możliwe jest opracowanie plastrów transdermalnych na bazie celulozy bakteryjnej wspomaganym PEM umożliwiającym sterowalne dostarczanie leku.**

Powyższe hipotezy zostaną zweryfikowane przez realizację następujących celów szczegółowych:

1. Badania wpływu różnych pól elektromagnetycznych (PEM) na bariery naturalne (skóra) oraz bariery sztuczne (imitujące skórę), jak również na transport przez te bariery substancji czynnych.
2. Badanie wpływu rodzaju podłoża (różnych postaci leku w formie półstałej i stałej) na przepuszczalność w obecności PEM.
3. Otrzymanie modyfikowanych lekami membran z celulozy bakteryjnej jako nowych systemów dostarczania leków.
4. Określenie, w jaki sposób modyfikacja związku, charakter podłoża oraz modyfikacja chemiczna celulozy bakteryjnej wpływają na jej przepuszczalność.
5. Badanie mechanizmu przenikania leków w obecności PEM.

W ramach projektu zostaną określone zależności między budową i właściwościami substancji czynnej, rodzajem i właściwościami nośnika oraz wpływem rodzaju PEM na przepuszczalność związku. W szczególności określony zostanie wpływ wiązania lek-nośnik na zjawisko przepuszczalności w obecności PEM. Badania będą prowadzone poprzez wprowadzenie modyfikacji strukturalnych substancji czynnej oraz modyfikację chemiczną nośnika leku (modelowym nośnikiem będzie celuloza bakteryjna). Zbadane i ocenione zostaną również naturalne wzmacniacze chemiczne i różne rodzaje preparatów do stosowania miejscowego. Otrzymane transdermalne systemy terapeutyczne wspomagane PEM mogą być w przyszłości stosowane jako uniwersalne systemy dozowania różnych leków, a uzyskane w trakcie badań korelacje mogą się do tego przyczynić do rozwoju nowej metody przezskórnego podawania leków.

### **Spodziewane efekty**

Korelacje pomiędzy budową związku aktywnego, rodzajem zastosowanej formulacji i rodzajem PEM, będące przedmiotem analiz w tym projekcie, w kontekście przenikalności związku aktywnego są nieznane. Efektem projektu będzie wyznaczenie pewnych zależności, które pozwolą w opracowaniu systemów o zwiększonym transporcie przez membrany. Wyniki uzyskane w niniejszym projekcie mogą także przyczynić się do opracowania nowych systemów dostarczania leków wspomaganym polem elektromagnetycznym.