

<https://www.miludent.pl/paradon-toza.html>



### CZY WIESZ, ŻE:

- Badania epidemiologiczne przeprowadzone w Polsce wykazały, że 50% 7-latków, 75% 12-latków i 99% dorosłych ma choroby przyzębia;
- W stanie zaawansowanym zmiany chorobowe zajmują kość i więzadła przyzębia, co ostatecznie prowadzi do rozchwiania i utraty zębów;
- Obecnie leczenie chorób przyzębia polega na wykonywaniu zabiegów niechirurgicznych i chirurgicznych. Właściwa faza leczenia obejmuje tzw. leczenie niechirurgiczne (głębokie oczyszczenie miejsca zmienionego chorobowo, czasowe lub stałe umocowanie zębów (szynowanie) oraz farmakoterapia doustna w postaci antybiotyków), a następnie w razie potrzeby zabiegów chirurgicznych.

### NA CZYM POLEGA PROBLEM?

Antybiotyk podawany doustnie/dożylnie/domięśniowo zaburza mikroflorę w całym organizmie. Tylko nieznaczna część masy leku trafia do właściwego miejsca zapalnego. Miejscowe podawanie leków w leczeniu chorób przyzębia jest niezwykle trudne ze względu na konfigurację terenu i wilgotne środowisko jamy ustnej.

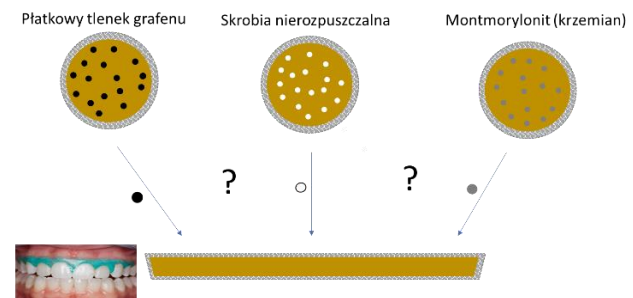
### CO MOŻEMY Z TYM ZROBIĆ?

Jeżeli to tylko możliwe przy stanach zapalnych, także w stomatologii, zaleca się działać miejscowo. Można opracować nośnik dla leku/ów dobranych selektywnością działania do szczepu/ów wywołujących stan zapalny. Uwalnianie leków z nośnika powinno zachodzić w relatywnie długim czasie (kilka dni/tygodni), stąd nośnik musi być wystarczającym na czas terapii rezerwuarem masy leku/ów.

### JAK PROJEKT ŁĄCZY SIĘ Z TĄ PROBLEMATYKĄ?

W projekcie zaproponowano opracowanie nośnika leków jako struktury trójfazowej. Za zapewnienie odpowiedniej (wystarczającej na czas terapii) masy leku odpowiadać będzie sorbent, dla którego środowisko do rozproszenia stanowić będzie hydrożel. Za szybkość uwalniania leku odpowiadać będzie przede wszystkim polimerowa otoczka. Jej grubość i porowatość będzie stanowiła o strumieniu dyfundującej masy medykamentu. Za strumień masy odpowiadać będzie także równowaga sorpcyjna narzucająca maksymalne stężenie leku w hydrożelu (siła napędowa procesu dyfuzji). Dobór sorbentu jest więc jednym z kluczowych parametrów nośnika. W projekcie rozpatrzony zostanie płatkowy tlenek grafenu, skrobia nierozpuszczalna, krzemian – montmorylonit.

Struktura hydrożelowa wraz z sorbentem zostanie wydrukowana na drukarce 3D, a następnie otoczona warstwą polimeru w powlekarce. Kształt nośnika będzie odpowiadał szynom stosowanym obecnie do podtrzymywania zębów na czas leczenia. Na potrzeby modelowania założony zostanie kształt graniasto-słupa czworokątnego na podstawie trapezu.



### JAKIE ZADANIA MUSIMY ZREALIZOWAĆ?

Projekt wymaga:

- dobrania leków (antybiotyków) skutecznych w zwalczaniu stanu zapalnego oraz wyznaczenie dawek letalnych dla wybranych szczepów wywołujących stan zapalny przyzębia;
- dobrania sorbentu - wyznaczenie równowagi procesu sorpcji;
- zaprojektowania i wytworzenia nośnika trójfazowego;
- opracowania modelu transportu z nośnika wielofazowego i jego weryfikacji wraz ze wskazaniem oporu(ów) dominujących;
- analizy uwalniania leków w warunkach jamy ustnej – zastosowanie obliczeniowej dynamiki płynów (CFD) uwzględniającej przepływ śliny w jamie ustnej;
- wytworzenia nośnika o zadanych parametrach wskazanych na podstawie optymalizacji i zastosowanie go do usuwania bakterii wywołujących stan zapalny w warunkach symulujących jamę ustną (sztuczna ślina, przepływ odpowiadający zwilżeniu dziąseł śliną)
- wykluczenia cytotoksyczności wytworzonego nośnika;
- modelowania transportu masy ze struktury o kształcie nieregularnym (przybliżenie struktury szyny bryłą opartą na trapezie).