

Od kilkunastu lat wiadomo, że za większość infekcji odpowiedzialne są nie pojedyncze komórki drobnoustrojów, ale całe ich społeczności nazywane biofilmami. Struktury te pokryte są zewnątrzkomórkową macierzą, która może składać się z wielocukrów (macierz ma wtedy śluzowy charakter) albo z białek i/lub zewnątrzkomórkowego DNA. Wspomniana macierz znacznie utrudnia dotarcie antybiotyków oraz antyseptykom do ukrytych w niej komórek bakteryjnych. Dlatego komórki w biofilmie charakteryzują się 1000-krotnie podwyższoną opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe niż komórki tego samego drobnoustroju pozbawione ochronnej warstwy macierzy. Obecnie brak jest dobrych metod zapobiegania i zwalczaniu infekcji wywołanych przez drobnoustroje w formie biofilmowej. O istocie problemu niech świadczy fakt, że około 5% budżetów zdrowotnych krajów Unii Europejskiej pochłania walka z ranami przewlekłymi powikłanymi infekcjami wywołanymi przez biofilmy. Należy mieć natomiast świadomość, że biofilmy wywołują także infekcje skóry, kości i narządów oraz układów wewnętrznych. W naszych wcześniejszych, opublikowanych, badaniach wykazaliśmy, że zastosowanie antybiotyków lub antyseptyków w połączeniu z wirującym polem magnetycznym – w znaczny sposób podwyższa aktywność tych związków przeciwdrobnoustrojowych. Zaobserwowany efekt daje nadzieję na zwalczenie biofilmów, natomiast do tego celu konieczne jest także wyjaśnienie mechanizmu, przez który do tego dochodzi. Dlatego podstawowym celem wnioskowanego projektu jest wyjaśnienie mechanizmów znacznie podwyższonej aktywności związków przeciwdrobnoustrojowych – antyseptyków i antybiotyków – względem biofilmów bakteryjnych w obecności wirującego pola magnetycznego, którą wnioskodawcy zaobserwowali w swoich poprzednich badaniach. Mamy nadzieję, że zdobyta wiedza utoruje drogę do opracowania nowych metod usuwania tej odpornej i sprawiającej liczne problemy kliniczne, struktury. Wyniki uzyskane w ramach realizacji tego projektu będą miały znaczenie nie tylko dla środowisk naukowych, ale i dla całej ludzkości. W projekcie zaplanowano hodowlę biofilmów drobnoustrojów *Pseudomonas aeruginosa* i *Staphylococcus aureus* w warunkach *in vitro* a następnie wprowadzenie ich do opracowanych przez nas i opatentowanych generatorów wirującego pola magnetycznego w obecności antybiotyków i antyseptyków. Za pomocą najnowocześniejszych urządzeń badawczych, takich jak mikroskop elektronowy, mikroskop konfokalny, wysokorozdzielczy spektrometr masowy, jądrowy rezonans magnetyczny mamy zamiar zanalizować wpływ pola i środków przeciwdrobnoustrojowych na skład chemiczny i parametry fizyczne macierzy biofilmowej oraz na procesy metabolomiczne i proteomiczne zachodzące w komórkach biofilmu. Analiza uzyskanych danych za pomocą metod biostatystycznych pozwoli nam na zrozumienie mechanizmu, przez który dochodzi do fascynującego efektu niszczenia biofilmu przez substancje przeciwdrobnoustrojowe w obecności pola magnetycznego.