

Rosnący poziom oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe stanowi największy problem współczesnej medycyny. Początkowo bakterie wielolekooporne były identyfikowane głównie w szpitalach, gdzie wydłużona hospitalizacja i intensywne antybiotykoterapie przyczyniły się do selekcji bakterii antybiotykkoopornych (ARB) i dystrybucji szczepów wysoce lekoopornych. W szpitalach nawet jedna trzecia pacjentów codziennie otrzymuje antybiotykoterapię, w związku z czym szpitale mogą być ważnymi ośrodkami rozwoju i rozprzestrzeniania się ARB i genów oporności na antybiotyki (ARGs). Ścieki szpitalne (HWW) uważane są za jedną z głównych dróg rozprzestrzeniania się oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe z placówek medycznych do środowiska naturalnego. Duża kombinacja klinicznie ważnych ARB i ARGs jest wydalana wraz z odchodami i moczem hospitalizowanych pacjentów, którzy są częściej skolonizowani przez bakterie wielolekooporne niż populacja globalna. Potencjał ryzyka HWW zwiększa fakt, że szpitale częściej stosują antybiotyki ostatniej szansy, a profile oporności bakterii izolowanych z HWW mogą być inne w porównaniu z innymi organizmami. Dlatego szpitale i HWW uważane są za główne nisze ekologiczne w selekcji, akumulacji i rozprzestrzenianiu się bakterii opornych na antybiotyki, które mogą przedostać się do miejskiej kanalizacji i ostatecznie wraz z oczyszczonymi ściekami zostać uwolnione przez oczyszczalnie ścieków do środowiska. W odpowiedzi na kryzys związany z opornością na środki przeciwdrobnoustrojowe naukowcy i środowiska medyczne podejmują wyzwanie zbadania rozprzestrzeniania się oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w różnych niszach środowiskowych oraz wybrania krytycznych punktów monitorowania i interwencji w celu przedsięwzięcia odpowiednich strategii i działań. Podkreśla to znaczenie przeprowadzania połączonych badań w różnych dyscyplinach i środowiskach, wszystko w kontekście koncepcji „Jednego Zdrowia”.

Odrowadzanie HWW do miejskiej kanalizacji przyczynia się do ich ciągłego wzbogacania jej o znaczne zanieczyszczenia chemiczne i biologiczne. Ścieki szpitalne mogą wzbogacać ścieki w miejskiej kanalizacji o wysokie stężenia antybiotyków i bakterii o znacznie wyższym potencjale antybiotykkooporności w porównaniu ze ściekami komunalnymi. Uwalnianie nieoczyszczonych HWW może stanowić zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzi, dlatego w wiele badań stara się ocenić bezpośredni wpływ HWW na środowisko i społeczności bakteryjne zasiedlające systemy kanalizacji miejskiej. Dezynfekcja wydaje się być istotnym elementem oczyszczania ścieków szpitalnych, która bezpośrednio wpływa na rozprzestrzenianie się drobnoustrojów chorobotwórczych. Dezynfekcję ścieków szpitalnych można przeprowadzić metodami fizycznymi i chemicznymi. Dezynfekcja oparta na wykorzystaniu związków chloru jest najtańszą i najpopularniejszą metodą w Polsce. Procesy dezynfekcji mogą inaktywować lub całkowicie uszkadzać ARB, generując zwiększoną ilość zewnątrzkomórkowego DNA w środowisku ścieków. Jednak integralne części bakteryjnego DNA mogą nadal zawierać geny oporności, które mogą być dalej przenoszone do populacji bakteryjnych ścieków komunalnych przez transformację i/lub transdukcję. ARGs wydają się być trudniejszym do usunięcia składnikiem ścieków szpitalnych i groźniejszym z punktu widzenia szerzenia lekooporności. Geny oporności na antybiotyki są powszechnie wykrywalne nawet wtedy, gdy wszystkie wegetatywne formy bakterii zostaną zabite podczas procesu dezynfekcji.

Celem projektu jest pełne poznanie metagenomu ścieków szpitalnych oraz określenie wpływu dezynfekcji chemicznej (chlorowania) na zmiany metagenomu ścieków szpitalnych. Badania pozwolą zidentyfikować różnice w składzie metagenomów ścieków odprowadzanych z różnych placówek medycznych. Wyniki wskażą, czy ścieki szpitalne są rezerwuarem ARGs i grup mikroorganizmów o podwyższonym statusie zagrożenia. Badania pomogą lepiej zrozumieć naturę i zagrożenia, jakie niosą ze sobą ścieki szpitalne i ich dezynfekcja. Wyniki mogą zwiększyć znaczenie analizy ścieków szpitalnych jako alternatywnego programu monitorowania określonych mechanizmów oporności drobnoustrojów w poszczególnych jednostkach medycznych, regionach lub krajach.