

Celem projektu jest określenie wpływu rodzaju elektrod na efektywność wprowadzania molekuł do komórek na drodze elektroporacji prowadzonej w mikroskali. Parametry elektrod, jakie zostaną przebadane to: materiał, z którego są wykonane, ich kształt oraz odległość między nimi. W badaniach zostaną wykorzystane elektrody wykonane ze złota oraz z eutektyku gal-ind. Złoto jest metalem nietoksycznym, biokompatybilnym o dużej odporności chemicznej, co czyni je idealnym kandydatem do zastosowania w elektroporacji. Zastosowanie do tego celu eutektyku jest nowością. Ze względu na swoją płynną konsystencję stwarza nowe możliwości konstrukcyjne i wydaje się być obiecującym materiałem. W badaniach postanowiono przebadać dwa kształty elektrod: prosty oraz półokrągły – obydwie ustawione równolegle względem siebie, co zapewni ma wytworzenie jednorodnego pola elektrycznego. Elektroporacja ma być prowadzona w specjalnie zaprojektowanym mikrosystemie przepływowym typu Lab-on-a-chip. Wykorzystanie mikrosystemu pozwoli zapewnić komórkom warunki najbardziej odpowiadające tym *in vivo* oraz zminimalizuje ilość zużywanych odczynników i produkowanych odpadów. Dodatkowo, dzięki specjalnej geometrii mikrosystemu, możliwe będzie otrzymanie wyników jednocześnie dla próby elektroporowanej, jak i prób kontrolnych podczas jednego eksperymentu.

W ramach projektu określony zostanie wpływ typu elektrod i parametrów elektroporacji na ilość i wielkość powstających w błonie komórkowej porów pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego. Do tego celu wykorzystane zostaną kropki kwantowe o różnej średnicy. Na podstawie obserwacji mikroskopowych i pomiarów fluorescencyjnych zostanie określona skuteczność wprowadzenia nanocząstek do wnętrza komórek podczas elektroporacji. Dodatkowo zbadana zostanie migracja wybranych jonów (takich jak wapń, magnez, sód potas, chlor) przez błonę komórkową podczas elektroporacji. Do tego celu wykorzystane zostaną komercyjnie dostępne znaczniki fluorescencyjne. Zmiany stężenia jonów w komórce określą, czy podczas elektroporacji migrują one przez pory do środowiska zewnętrznego. Zostanie także przebadana możliwość wprowadzania wybranych jonów do wnętrza komórek pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego. Na podstawie pomiarów żywotności komórek oraz potencjału błonowego, określona zostanie także odwracalność elektroporacji.

Badania w ramach projektu prowadzone będą na czterech liniach komórkowych: nowotworowych oraz prawidłowych skóry i piersi. Dzięki temu, możliwe będzie określenie wpływu pola elektrycznego zarówno na komórki prawidłowe, jak i zmienione nowotworowo. Dodatkowo, zbadane zostanie, czy komórki pochodzące z różnych organów odmiennie reagują na elektroporację.

Poruszona w projekcie tematyka wydaje się być bardzo interesująca ze względu na to, że proces elektroporacji nie jest wciąż do końca poznany. Wyniki z przeprowadzonych w ramach projektu badań poszerzą wiedzę na ten temat. Dodatkowo zastosowany w badaniach mikrosystem otworzy nowe możliwości prowadzenia elektroporacji. Może w przyszłości zostać wykorzystany do prowadzenia testów wstępnych leków mających potencjalne zastosowanie w elektrochemioterapii.