Znajomość mechanizmów kontrolujących powstawanie i dynamikę kropli lipidowych może ostatecznie pomóc nam zrozumieć patogenezę różnych chorób. Wyzwaniem pozostaje jednak (1) ilościowe określenie przepływu lipidów w celu poznania podstaw ludzkiej fizjologii i patologii oraz (2) identyfikacja wzorców lipidomicznych, które przewidują choroby. Potrzebne są jednak lepsze metody, aby zwiększyć precyzję analizy lipidów w ludzkich próbkach, co doprowadzi do odkrycia różnic w produkcji, przechowywaniu i wykorzystaniu lipidów u poszczególnych osób. Nowe techniki mają kluczowe znaczenie dla wspierania klinicznych strategii zapobiegania chorobom i identyfikowania mechanizmów, dzięki którym leczenie przynosi korzyści zdrowotne, z ogólnym celem zmniejszenia obciążenia chorobami u ludzi.

Projekt ten oferuje zintegrowaną spektroskopię ramanowską i fototermiczną z zaawansowanymi technikami chemometrycznymi i uczeniem maszynowym do analizy transportu lipidów, zwaną Lipid-FLUX. Lipid-FLUX umożliwi wysokorozdzielcze, przestrzenno-czasowe monitorowanie 4D (w czasie i przestrzeni) dynamiki lipidów w żywych komórkach. Metodologia zostanie opracowana na modelowym systemie komórek raka wątroby w celu lokalizacji i transportu lipidów w czasie rzeczywistym. Oczekujemy, że nasze wyniki ujawnią unikalne wzorce dystrybucji lipidów w różnych typach komórek, co przyczyni się do lepszego zrozumienia mechanizmów chorobowych.

Lipid-FLUX otwiera nowe możliwości w badaniach nad biologią komórki, oferując innowacyjne, oparte na spektroskopii narzędzie do badania lipidomiki i fluksomiki na poziomie pojedynczej żywej komórki. Dalsze prace będą koncentrować się na optymalizacji modelu i jego zastosowaniu w badaniach, co może zaowocować nowymi strategiami diagnostycznymi i terapeutycznymi. Staramy się, aby Lipid-FLUX był metodą powtarzalną i uniwersalną. Lipid-FLUX ma potencjał zrewolucjonizować nasze podejście do badania lipidów w komórkach, dostarczając narzędzi niezbędnych do odkrywania nowych aspektów biologii komórek i opracowywania innowacyjnych terapii, które w przyszłości mogą poprawić jakość życia pacjentów na całym świecie.