

Istnieje pilna potrzeba opracowania innowacyjnych strategii diagnostycznych w celu poprawy klasyfikacji udaru niedokrwiennego (IS) o nieokreślonej etiologii, który mimo postępu w obecnych systemach klasyfikacyjnych nadal dotyczy około jednej trzeciej pacjentów. W takich przypadkach niepewność diagnostyczna zwiększa ryzyko niekorzystnych wyników leczenia. Biorąc pod uwagę globalne znaczenie udaru jako jednej z głównych przyczyn zgonów i długoterminowej niepełnosprawności, niniejszy projekt ma na celu stworzenie podstaw dla dokładniejszej diagnozy etiologicznej.

Planujemy usprawnić klasyfikację udaru niedokrwiennego poprzez kompleksową spektroskopową charakterystykę skrzeplin pozyskanych w trakcie trombektomii (TRC), wykorzystując techniki spektroskopii oscylacyjnej (VS) – w szczególności spektroskopię rozpraszania ramanowskiego (RS) oraz absorpcyjną spektroskopię fourierowską w podczerwieni (FTIR) – w połączeniu z metodami referencyjnymi. Wśród metod uzupełniających znajdują się mikroskopia sił atomowych (AFM) do oceny topografii, właściwości mechanicznych i architektury fibryny; barwienia histologiczne i immunohistochemiczne do oceny morfologicznej; spektroskopia chiralooptyczna oraz proteomika w celu szczegółowej analizy profilu białkowego. Takie multimodalne podejście znacząco poszerzy dotychczasową wiedzę na temat składu skrzeplin i ich znaczenia w patofizjologii udaru.

Głównym celem naukowym projektu jest uzyskanie nowych informacji na temat biochemicznej i strukturalnej heterogeniczności skrzeplin w różnych podtypach udaru niedokrwiennego. Zidentyfikowane sygnatury spektroskopowe staną się cennym źródłem wiedzy dla badań translacyjnych oraz potencjalnych zastosowań klinicznych. Projekt stworzy również podstawy dla opracowania niezależnej od operatora, niewymagającej znakowania i w pełni zautomatyzowanej metody charakterystyki skrzeplin, umożliwiającej integrację z klinicznymi procedurami postępowania po interwencji. Opracowane profile spektroskopowe wprowadzą innowacyjny parametr biochemiczny, który pozwoli na udoskonalenie i rozszerzenie obecnych ram klasyfikacji udaru niedokrwiennego. Włączenie tych zaawansowanych danych do praktyki klinicznej może znacząco poprawić precyzję rozpoznania etiologii, ukierunkować wybór terapii i zwiększyć skuteczność strategii prewencji wtórnej.

Nasze wcześniejsze wyniki, wykazały diagnostyczny potencjał spektroskopii oscylacyjnej w różnicowaniu udaru spowodowanego chorobą dużych naczyń od udaru kardioembolicznego. Bazując na tych podstawach, projekt będzie realizowany w trzech etapach: (1) szczegółowa charakterystyka chemiczna, morfologiczna i strukturalna skrzeplin w różnych podtypach udaru niedokrwiennego; (2) opracowanie algorytmów klasyfikacyjnych opartych na danych RS/FTIR do półautomatycznej diagnozy skrzeplin; oraz (3) zastosowanie tych metod w celu poprawy klasyfikacji skrzeplin u pacjentów z wcześniej nieokreśloną etiologią udaru.

Oczekiwanym rezultatem projektu jest stworzenie kompleksowych ram biochemicznej i spektroskopowej charakterystyki skrzeplin, które staną się podstawą dla przyszłych zautomatyzowanych narzędzi diagnostycznych. Integracja tych danych z istniejącymi algorytmami klinicznymi ma potencjał do zrewolucjonizowania klasyfikacji udaru niedokrwiennego, poprawy stratyfikacji pacjentów oraz umożliwienia bardziej precyzyjnego podejmowania decyzji terapeutycznych. Ponadto, uzyskane wyniki przyczynią się do poszerzenia wiedzy na temat patofizjologii udaru i będą stanowić podstawę przyszłych aktualizacji wytycznych klasyfikacyjnych.