

Analiza Rezonansowego Transferu Energii Förstera (FRET) pomiędzy aktywnymi fluorescencyjnie składnikami obecnymi w substancji potowo-tłuszczowej i wydzielinie pośmiertnej jako potencjalne narzędzie do szacowania czasu zgonu

Aminokwasy jako podstawowe składniki białek, odgrywają istotną rolę w różnych dziedzinach nauki, takich jak medycyna, biotechnologia oraz kryminalistyka. W medycynie są one kluczowe dla syntezy peptydów oraz diagnostyki zaburzeń metabolicznych. W biotechnologii wykorzystuje się je do produkcji enzymów i inżynierii białek. W kryminalistyce aminokwasy znajdują zastosowanie przede wszystkim w detekcji i identyfikacji materiału biologicznego na miejscu zdarzenia.

Nasz projekt badawczy koncentruje się na wykorzystaniu aminokwasów oraz innych związków obecnych w substancjach potowo-tłuszczowych i wydzielinach pośmiertnych jako biomarkerów do precyzyjnego określania czasu zgonu. Szacowanie czasu zgonu jest kluczowym aspektem w postępowaniach kryminalistycznych, wymagającym ciągłego udoskonalania. Pomimo znacznego postępu, jaki dokonał się w tej dziedzinie i rozwoju wielu metod i technik (w tym tradycyjnych, nowoczesnych i pomocniczych), szacowanie czasu zgonu nadal stoi przed poważnymi wyzwaniami. Wyzwania te związane są przede wszystkim z mnogością czynników zewnętrznych, które zakłócają regularność przemian pośmiertnych. **Precyzja oszacowania czasu zgonu w dalszym ciągu dalece odbiega jednak od wymaganego w medycynie sądowej standardu dokładności, dlatego też konieczne są dalsze badania - zarówno teoretyczne, jak i te o charakterze doświadczalnym.** Naszym celem jest identyfikacja potencjalnych biomarkerów oraz opracowanie nowych, nieinwazyjnych metod dokładnego szacowania czasu zgonu, co zmniejszy liczbę błędów i dostarczy nowych możliwości interpretacyjnych podczas wstępnych analiz środowiskowych i mogą stanowić potencjalne zaplecze ultra szybkiej identyfikacji wielu chorób.

Przeprowadzone dotychczas badania sugerują, że tryptofan, aminokwas obecny w substancjach potowo-tłuszczowych i wydzielinach pośmiertnych, jest obiecującym markerem do określania czasu zgonu. **Wykazaliśmy stabilność spektroskopową tryptofanu w środowiskach o różnym pH,** co jest istotne ze względu na zmienność procesów dekompozycji ciała. Ponadto zidentyfikowaliśmy inne związki, których obecność w sąsiedztwie tryptofanu może pozytywnie wpływać na wyniki analiz.

Obecne metody szacowania czasu zgonu często wymagają naruszenia integralności fizycznej szczątków i stosowania toksycznych związków chemicznych w celu zwiększenia detekcji niskich stężeń biomarkerów. **Nasz projekt proponuje nieinwazyjne podejście, wykorzystujące analizę spektroskopową wolnego tryptofanu, tyrozyny, NADH i FAD oraz potencjalny Rezonansowy Transfer Energii Förstera (FRET) między tymi komponentami.**

Dodatkowo, zakładamy możliwość stabilizacji wybranych biomarkerów w matrycach polimerowych, co zwiększy ich możliwości analityczne. **Inkorporacja tych związków do hydrożelowych taśm polimerowych stworzy odpowiednie warunki do zajścia Rezonansowego Transferu Energii Förstera między badanymi komponentami substancji potowo-tłuszczowych i wydzielin pośmiertnych.** Stabilizacja biomarkerów oferuje nowe spojrzenie na procedurę szacowania czasu zgonu.

W kontekście ostatnich wydarzeń, takich jak konflikty zbrojne i katastrofy, istnieje pilna potrzeba skutecznych, szybkich metod szacowania czasu zgonu na miejscu zdarzenia. Nasze badania mają na celu wprowadzenie pionierskiej procedury wykorzystującej spektroskopię molekularną do oszacowania czasu zgonu. **Projekt ten ma potencjał dostarczenia nowatorskiego podejścia z szybkimi testami diagnostycznymi opartymi na biomarkerach obecnych w substancjach potowo-tłuszczowych i wydzielinach pośmiertnych, co może przyspieszyć procedury kryminalistyczne oraz wpłynąć na rozwój testów diagnostycznych chorób, w tym nowotworów.**