

1. Cel projektu

Głównym celem niniejszego projektu jest zbadanie możliwości wykorzystania spektroskopii czasu życia anihilacji pozytonium (PALS) do wykrywania zmian chemicznych i strukturalnych w próbkach biologicznych, w szczególności w zakrzepach krwi, poprzez pomiar czasów życia pozytonium. Celem badania jest określenie, czy różne metody chemicznego utrwalania wpływają na te czasy życia, co umożliwi zastosowanie pozytonium jako czulej sondy nanoskalowej w aplikacjach biomedycznych. PALS stała się kluczową, nieniszczącą techniką w naukach o materiałach, oferującą wgląd w mikrostrukturę materiałów, w tym możliwość wykrywania pustek i defektów w skali nanometrów. Niniejsze badanie ma na celu rozszerzenie zastosowania PALS na dziedzinę biomedyczną, w szczególności do analizy skrzepów osocza oraz zakrzepów płucnych pozyskanych od pacjentów.

2. Opis badań

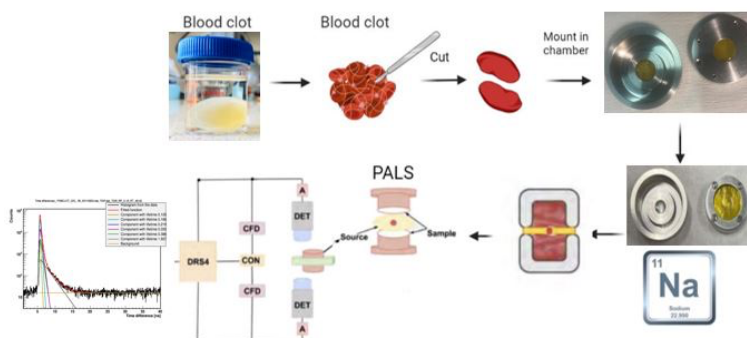
W ramach badania zakrzepy krwi są utrwalane za pomocą różnych środków chemicznych formaliny, glutardehydu i etanolu w różnych stężeniach i temperaturach (22°C, 37°C i 40°C). Następnie przeprowadzane są pomiary czasów życia i intensywności anihilacji pozytonium w każdej próbce z wykorzystaniem PALS, co przedstawiono na rysunku 1. Dane te są analizowane w celu wykrycia subtelnych zmian w pustkach wewnątrzcząsteczkowych, które odzwierciedlają zmiany strukturalne i chemiczne wywołane procesem utrwalania. Wiadomo, że czasy życia i intensywności anihilacji pozytonium dostarczają cennych informacji na temat wielkości i liczby defektów w mikrostrukturze materiału, takich jak pory lub pustki. W kontekście zakrzepów krwi, zrozumienie tych cech mikrostrukturalnych może mieć istotne znaczenie dla diagnostyki medycznej oraz strategii terapeutycznych. Projekt opiera się na wcześniejszych badaniach, w których PALS stosowano w połączeniu z mikroskopią skaningową (SEM), spektroskopią ATR-FTIR, tomografią mikro-CT i badaniami histopatologicznymi w celu scharakteryzowania zakrzepów *in vitro* i pochodzących od pacjentów.

3. Powody podjęcia tego tematu badawczego

Zakrzepy krwi są jedną z głównych przyczyn chorobowości i śmiertelności na świecie, często określane mianem „największego zabójcy”. Mimo ich ogromnego znaczenia klinicznego, obecne narzędzia diagnostyczne nie pozwalają na skuteczne wykrywanie wczesnych lub nanoskalowych zmian strukturalnych w zakrzepach. Możliwość oceny takich zmian za pomocą nieniszczącej, wysoce czulej metody, jaką jest PALS, może znacząco poprawić dokładność diagnostyki i monitorowanie leczenia. Dodatkowo, zrozumienie wpływu chemicznego utrwalania na struktury biologiczne jest kluczowe dla optymalizacji metod przygotowania próbek wykorzystywanych w badaniach biomedycznych.

4. Oczekiwane rezultaty

Oczekuje się, że badania dostarczą istotnych informacji na temat wpływu metod chemicznego utrwalania na zachowanie pozytonium, a co za tym idzie integralność strukturalną próbek biologicznych. Uzyskane wyniki mogą doprowadzić do udoskonalenia zastosowania PALS w diagnostyce i badaniach medycznych, umożliwiając wcześniejsze wykrywanie nieprawidłowości związanych z zakrzepami i lepsze zrozumienie procesów patologicznych. W rezultacie projekt może przyczynić się do opracowania nowych narzędzi diagnostycznych oraz mieć wpływ na praktykę kliniczną w zakresie chorób sercowo-naczyniowych i zakrzepowych.



Rysunek 1. Schematyczny przebieg pomiaru PALS skrzepu krwi z osocza.