

Spektroskopia w bliskiej podczerwieni jest techniką optyczną, która wykorzystana w diagnostyce medycznej umożliwia oszacowanie parametrów utlenowania tkanki. Idea techniki opiera się na pomiarze atenuacji, czyli osłabienia, światła penetrującego badaną tkankę. Wykorzystując 2 długości fali oraz znając odpowiadające im współczynniki ekstynkcji dla hemoglobiny utlenowanej i zredukowanej można wyznaczyć zmiany ich stężeń. W swojej najprostszej i najczęściej używanej postaci analiza wyników pomiarów zakłada, że badane medium jest ośrodkiem jednorodnym. W przypadku pomiarów na głowie w poszukiwaniu utlenowania mózgu to założenie jest niezwykle ważne, gdyż może prowadzić do istotnych błędów w oszacowaniu zmian stężenia hemoglobiny w mózgu.

Celem niniejszego projektu jest opracowanie metody umożliwiającej inwazyjne pomiary przy użyciu spektroskopii w bliskiej podczerwieni. Zaletą pomiarów inwazyjnych jest potencjalnie zmniejszenie wpływu warstw zewnątrzmoźgowych na wyniki pomiaru a tym samym na dokładniejsze oszacowanie parametrów fizjologicznych mózgu. Z uwagi na inwazyjny charakter pomiaru, badania te mogą być prowadzone jedynie w warunkach oddziały intensywnych terapii, gdzie wykorzystuje się sondy inwazyjne w celu monitorowania ciśnienia wewnątrz-czaszkowego czy ciśnienia parcjalnego tlenu (PtiO₂). Pomiar ciśnienia parcjalnego tlenu jest metodą inwazyjną wykorzystującą proces fotochemiczny a więc sonda pomiarowa składa się między innymi ze światłowodu.

Metoda pomiarowa zaproponowana w niniejszym projekcie zakłada wykorzystanie sondy PtiO₂, jako światłowodu detekcyjnego systemu NIRS, w celu oceny parametrów fizjologicznych mózgu w sposób bezpośredni. Sonda PtiO₂ jest zaaprobowana do badań klinicznych, a więc posiada potrzebne atesty i pozwolenia. W ramach projektu wyznaczone zostaną zmiany stężenia hemoglobiny utlenowanej i zredukowanej, autoregulacja przepływu mózgowego oraz krytyczne ciśnienie wewnątrzczaszkowe, czyli ciśnienie wewnątrzczaszkowe powyżej, którego przepływ mózgowy ustaje. W celu weryfikacji metody pomiarowej parametry fizjologiczne, wyznaczone na podstawie pomiarów inwazyjnych i nieinwazyjnych, zostaną porównane. Na tej podstawie wpływ warstw zewnątrzmoźgowych na wyniki pomiaru NIRS zostanie oszacowany. Ponadto, niniejszy projekt odpowie na pytanie, czy możliwe są inwazyjne pomiary NIRS przy użyciu istniejącej, atestowanej sondy pomiarowej do stosowania w warunkach intensywnej terapii oraz czy istnieje przewaga stosowania metody inwazyjnej NIRS w przypadku pacjentów w stanie ciężkim.