

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

MONITOROWANIE ROZKŁADU DAWKI W TERAPII PROTONOWEJ W CZASIE RZECZYWISTYM PRZY UŻYCIU CIĘŻKICH WŁÓKIEN SCYNTYLACYJNYCH

Celem projektu jest rozwój metody monitorowania w czasie rzeczywistym terapii nowotworów zwanej terapią protonową. W tego rodzaju leczenia napromienia się guza przy użyciu wiązki protonowej o parametrach dobranych w taki sposób, że protony deponują większość swojej energii w obszarze guza, co prowadzi do zniszczenia komórek nowotworowych. Do tego celu opracowywany jest indywidualnie dla każdego pacjenta tzw. plan leczenia, zwykle na podstawie obrazów z tomografii komputerowej lub pozytonowej tomografii emisyjnej. Jednakże ciało ludzkie podlega zmianom, które mogą prowadzić do przesunięcia zaaplikowanej dawki w stosunku do opracowanego planu. Z tego powodu poszukuje się metod monitorowania terapii protonowej. W ramach naszego projektu chcemy przetestować jeden z możliwych wariantów układu do monitorowania terapii protonowej. Jego zasada działania polega na rejestracji promieniowania gamma, które jest produkowane w ciele pacjenta naświetlanym wiązką protonową. Poprzez rekonstrukcję źródła tego promieniowania możemy wnioskować o położeniu i kształcie zdeponowanej dawki. Promieniowanie gamma będziemy rejestrować używając długich, cienkich kawałków (zwanymi włóknami) materiału scyntylacyjnego, tzn. takiego, który świeci, kiedy przelatują przez niego cząstki lub promieniowanie gamma. To światło może zostać zarejestrowane specjalnymi sensorami, tzw. wielopikselowymi licznikami fotonów. Proponowany przez nas układ może pracować w dwóch modach: jako kamera komptonowska albo układ maski kodowanej, co pozwala na rekonstrukcję kształtu zdeponowanej dawki odpowiednio w trzech lub dwóch wymiarach. Większa część oprzyrządowania dla tych dwóch opcji jest wspólna, dlatego chcemy rozwijać je równolegle. Najpierw przeprowadzimy serię eksperymentów wirtualnych (symulacji komputerowych) aby zoptymalizować projekt urządzenia, następnie sprawdzimy w laboratorium czy wyniki symulacji odpowiadają rzeczywistości. Po sfinalizowaniu projektu zbudujemy układ i przeprowadzimy jego testy, najpierw w laboratorium, a później w środku terapeutycznym, używając fantomu symulującego ciało ludzkie.

Ponieważ nowotwory stanowią drugą najczęstszą przyczynę śmierci w Europie, wciąż poszukuje się nowych metod leczenia, ale także udoskonalania istniejących metod terapeutycznych. Działająca metoda monitorowania terapii protonowej w czasie rzeczywistym umożliwiłaby opracowywanie lepszych planów leczenia pacjentów, a co za tym idzie, lepsze i bezpieczniejsze leczenie.