

ZFBM, Fizyka Medyczna: tematy prac licencjackich w roku akademickim 2014/15

1. Ocena aktywności jodu w tarczycy po terapii tarczycy

dr Jakub Ośko (NCBJ), dr hab. Jarosław Żygierewicz, rezerwacja

Celem pracy jest analiza wyników pomiarów aktywności jodu w tarczycy pacjentów poddanych terapii jodem promieniotwórczym. Na podstawie danych dostępnych w Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych NCBJ należy porównać wyniki pomiarów z teoretycznymi krzywymi wydalania jodu z organizmu człowieka i opracować wstępny protokół pomiarowy dla takich przypadków.

2. Synteza i ocena jakości procesu produkcyjnego ^{11}C -octanów

dr Krzysztof Kilian (ŚLCJ), prof. dr hab. Piotr Durka, rezerwacja

Praca będzie obejmowała zapoznanie się z metodą wytwarzania radiofarmaceutyku ^{11}C -otanu. W części literaturowej opisane zostaną metody znakowania ^{11}C -octanów wg różnych strategii syntezy. Część doświadczalna będzie obejmowała zapoznanie się z technologią produkcji ^{11}C - octanu, asystę przy kilkukrotnej syntezie radiofarmaceutyku oraz analizę i ocenę uzyskanych parametrów procesowych.

3. Wykorzystanie reakcji kompleksowania do wytwarzania radiofarmaceutyków znakowanych izotopami metalicznymi

dr Krzysztof Kilian (ŚLCJ), dr hab. Piotr Suffczyński, rezerwacja

Praca będzie obejmowała zapoznanie się z metodami otrzymywania radiofarmaceutyków znakowanych izotopami metalicznymi. W części literaturowej opisane zostaną metody wytwarzania i wydzielania izotopów metalicznych. Część doświadczalna będzie obejmowała prace nad wydzielaniem pożądanej formy chemicznej z tarczy oraz badania nad sposobami efektywnego wbudowywania jonu metalu w strukturę cząsteczki.

4. Synteza radiofarmaceutyków znakowanych ^{18}F do badań przedklinicznych na małych zwierzętach

dr Krzysztof Kilian (ŚLCJ), dr hab. Piotr Suffczyński, rezerwacja

Praca będzie obejmowała zapoznanie się z metodą wytwarzania radiofarmaceutyków znakowanych ^{18}F , innych niż rutynowo produkowane FDG . W części literaturowej opisane zostaną metody otrzymywania i kontroli jakości wybranego radiofarmaceutyku. Część doświadczalna będzie obejmowała zapoznanie się z technologią produkcji radiofarmaceutyku , asystę przy kilkukrotnej syntezie oraz analizę i ocenę uzyskanych parametrów procesowych.

5. Analiza rozkładu dawki w planach leczenia pacjentów z nowotworem płuc

prof. dr hab. Paweł Kukołowicz

Praca dotyczy stworzenia narzędzia do automatycznej analizy rozkładów dawek. Dla danej lokalizacji nowotworu student przeprowadzi analizę statystyk opisowych planów leczenia, tj. dawka średnia, dawka minimalna, odchylenie standardowe.

6. Badanie produkcji emiterów pozytonowych ^{43}Sc i ^{44}Sc z wykorzystaniem wiązki cząstek alfa

dr Agnieszka Trzcińska, dr hab. Maciej Kamiński, rezerwacja

Izotopy ^{43}Sc i ^{44}Sc należą do grupy emiterów pozytonów, mogących mieć duże zastosowanie w obrazowaniu medycznym jak również (wraz z emitерem elektronów ^{47}Sc) być kandydatami do nowo rozwijanej dziedziny medycyny nuklearnej, tzw. "theranostics". W metodzie tej izotopy tego samego pierwiastka (umieszczone w identycznym związku chemicznym) służą zarówno do obrazowania jak i terapii. Izotopy ^{43}Sc i ^{44}Sc , o czasie życia ok. 4h, w pewnych przypadkach chorób nowotworowych mają znacznie lepszą selektywność niż radiofarmaceutyki znakowane ^{18}F , porównywalną ze znacznie krócej żywymi ^{68}Ga . Ponadto, ^{47}Sc emitujący obok promieniowania pozytonowego również wysoko energetyczny kwant gamma będzie miał zastosowanie w nowo rozwijanej metodzie trójfotonowej tomografii pozytonowej, znacznie polepszającej zdolność rozdzielczą tej metody

7. Opracowanie metodologii i wykonanie badań jakości wiązki promieniowania elektronowego akceleratora śródoperacyjnego IOERT przy użyciu fantomu z płyt RW3 i klisz Gafchromic EBT

mgr Agnieszka Misiarz, dr Rafał Kuś, rezerwacja

Jakość wiązki promieniowania elektronowego, zgodnie z normą europejską IEC 60976 to głębokość izodozy 80%. Parametr ten wyznaczany jest na podstawie pomiaru krzywej głębokościowej PDD. W celu pomiaru ww. parametru w innych kątach niż 0° niezbędnym jest użycie fantomu innego niż fantom wodny. Ze względu na to, że akcelerator śródoperacyjny ma na celu napromienianie łoża pooperacyjnej w czasie trwania operacji pacjenta, napromienianie to zazwyczaj odbywa się pod innym kątem niż 0° . Niezbędnym w takiej sytuacji jest aby opracować powtarzalną i weryfikowalną metodę wyznaczania krzywej głębokościowej niezależnie od ustawienia głowicy akceleratora. Praca będzie miała na celu opracowanie metodologii pomiaru jakości wiązki promieniowania elektronowego za pomocą fantomu z płyt RW3 na kliszach samo wywołujących Gafchromic EBT. W pracy powinny zostać uwzględnione różnice pomiędzy pomiarem w wodzie i w fantomie z materiału wodno podobnego, a co za tym idzie opracowanie metody napromieniania klisz EBT w fantomie wodnym.

8. Odpowiedź komórkowa na niskie dawki promieniowania na poziomie molekularnym – znaczenie dla radioterapii

dr Maria Wojewódzka, dr hab. Maciej Kamiński, rezerwacja

Wszyscy jesteśmy narażeni na niskie dawki promieniowania. Około 80% promieniowania pochodzi ze źródeł naturalnych i ma bardzo ograniczony wpływ na nasze zdrowie. Spośród innych nienaturalnych źródeł radiacji można wymienić pracę w warunkach narażenia na promieniowanie, diagnostykę medyczną i technologie radioterapii. Podczas radioterapii oprócz nowotworu w polu napromieniania zawsze znajduje się także pewna ilość zdrowych tkanek, które należy szczególnie chronić. Prawidłowe i nowotworowe komórki reagują odmiennie na napromienianie dawkami o dużej lub małej mocy. Badania ostatnich kilku lat wykazały, że niekiedy po zastosowaniu bardzo małych dawek o dużej mocy występuje zjawisko przypominające odwrócony efekt mocy dawki, co określane jest mianem „radionadwrażliwości”. Rozważania nad potencjalnym klinicznym znaczeniem zjawiska „radionadwrażliwości” na małe dawki promieniowania jonizującego dotyczą oceny stopnia

nasilenia efektów ubocznych radioterapii z zastosowaniem nowoczesnych technik napromieniania. Odpowiedź na niskie dawki promieniowania obserwowana jest zarówno na poziomie komórkowym (przeżywalność, efekt widza, odpowiedź adaptacyjna) jak i na poziomie molekularnym (zmiana ekspresji genów, mRNA, miRNA).

9. Odpowiedź komórkowa na niskie dawki promieniowania na poziomie komórkowym – znaczenie dla radioterapii

dr Maria Wojewódzka

Wszyscy jesteśmy narażeni na niskie dawki promieniowania. Około 80% promieniowania pochodzi ze źródeł naturalnych i ma bardzo ograniczony wpływ na nasze zdrowie. Spośród innych nienaturalnych źródeł radiacji można wymienić pracę w warunkach narażenia na promieniowanie, diagnostykę medyczną i technologie radioterapii. Podczas radioterapii oprócz nowotworu w polu napromieniania zawsze znajduje się także pewna ilość zdrowych tkanek, które należy szczególnie chronić. Prawidłowe i nowotworowe komórki reagują odmiennie na napromieniowanie dawkami o dużej lub małej mocy. Badania ostatnich kilku lat wykazały, że niekiedy po zastosowaniu bardzo małych dawek o dużej mocy występuje zjawisko przypominające odwrócony efekt mocy dawki, co określane jest mianem „radionadwrażliwości”. Rozważania nad potencjalnym klinicznym znaczeniem zjawiska „radionadwrażliwości” na małe dawki promieniowania jonizującego dotyczy oceny stopnia nasilenia efektów ubocznych radioterapii z zastosowaniem nowoczesnych technik napromieniania. Odpowiedź na niskie dawki promieniowania obserwowana jest zarówno na poziomie komórkowym (przeżywalność, efekt widza, odpowiedź adaptacyjna) jak i na poziomie molekularnym (zmiana ekspresji genów, mRNA, miRNA).

10. Wpływ kolimatorów na parametry obrazu ze skanera SPECT

mgr Urszula Kaźmierczak, dr Rafał Kuś, rezerwacja

Tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (ang. SPECT- Single Photon Emission Computed Tomography) jest najbardziej rozpowszechnioną i najczęściej stosowaną metodą diagnostyki medycyny nuklearnej. Pozwala ona na odtworzenie rozkładu radioizotopu w organizmie pacjenta, a przez to na wizualizację struktury jego narządów wewnętrznych. W ramach proponowanej pracy licencjackiej przeprowadzone zostaną badania wpływu różnych typów kolimatorów na parametry obrazu ze skanera SPECT DST-XLi marki GE, znajdującego się na wyposażeniu Pracowni Obrazowania Medycznego w Środowiskowym Laboratorium Ciężkich Jonów w Warszawie.

11. Wyznaczenie teoretycznych rozkładów dawek dla wiązki protonowej w zależności od rozmiaru nowotworu

dr Izabela Skwira-Chalot, rezerwacja

Głównym celem pracy będzie teoretyczne wyznaczenie modulacji wiązki (rozmycia piku Bragga), tak by monoenergetyczną wiązkę protonów zastosować w hadronoterapii oka lub w leczeniu nowotworów innych narządów organizmu ludzkiego. Obliczenia teoretyczne będą wykonywane z wykorzystywaniem ogólnodostępnego oprogramowania. Uwzględnienie znanych oddziaływań cząstek naładowanych z materią.

12. Modulacje piku Bragga dla wiązki jonów węgla w zależności od jej energii, rodzaju tkanki i rozmiaru zmiany nowotworowej

dr Izabela Skwira-Chalot, rezerwacja

W hadronoterapii, w zależności od energii wiązki jonów węgla i rozmiarów zmian nowotworowych, stosuje się różne rodzaje modulatorów, które umożliwiają pokrycie całego nowotworu. Celem pracy będzie wyznaczenie, przy pomocy ogólnodostępnego oprogramowania, teoretycznych parametrów modulatorów. Uwzględnienie znanych oddziaływań cząstek naładowanych z materią.