

14 listopada 2024



## ŚCO wdrożyło nowatorskie rozwiązania w radioterapii dla poprawy bezpieczeństwa pacjentów i jakości leczenia

**Świętokrzyskie Centrum Onkologii wdrożyło najnowocześniejsze rozwiązania umożliwiające realizację nowych technik leczenia radioterapią oraz precyzyjne monitorowanie obszaru napromieniania. Jako pierwsze w Polsce wykorzystuje system ClearRT zwiększający precyzję ułożenia pacjenta podczas leczenia z użyciem**

## **medycznego akceleratora Radixact.**

Jak wyjaśnia dr Paweł Wołowiec, doktor w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne, specjalista w dziedzinie fizyki medycznej, ekspert fizyki medycznej w zakresie radioterapii, kierujący Zakładem Fizyki Medycznej ŚCO: - Warunkiem prawidłowo przeprowadzonej radioterapii jest zapewnienie odtwarzalności ułożenia pacjenta podczas całego procesu przygotowania i realizacji napromieniania. Jest to niezbędne, aby dotrzeć z dawką promieniowania precyzyjnie do obszaru terapeutycznego (guza) i jednocześnie ograniczać dawkę w narządach sąsiadujących z nim. Dlatego przed każdą sesją napromieniania wykonuje się obrazowanie przy użyciu systemu zintegrowanego z akceleratorem, żeby sprawdzić, czy ułożenie chorego na stole terapeutycznym zgadza się z tym, które było podczas planowania leczenia. Jeżeli obrazy różnią się od siebie, pozycja pacjenta jest korygowana i dopiero wówczas rozpoczyna się leczenie (napromienianie).

## **Jakość obrazu wspomaga jakość leczenia**

ŚCO jest pierwszym ośrodkiem w Polsce wykorzystującym system ClearRT, zwiększający precyzję ułożenia pacjenta, podczas tomoterapii na akceleratorze Radixact. Do tej pory pracujący w ŚCO akcelerator Radixact, na którym realizowana jest radioterapia wiązką helikalną, był wyposażony w system obrazowania wykorzystujący promieniowanie megawoltowe (o wysokiej wartości energii), co skutkowało niższą jakością obrazu w porównaniu z konwencjonalną tomografią komputerową (TK) zastosowaną przy planowaniu leczenia. Nowy system ClearRT, zaopatrzony w wiązkę kilowoltową (o niższej energii) daje obraz zbliżony do konwencjonalnego TK. - W związku z tym teraz, wykonując obrazowanie przed rozpoczęciem sesji terapeutycznej, uzyskujemy obrazy o jakości prawie takiej samej, jak przy użyciu tomografii komputerowej i doskonale widzimy, zarówno tkanki miękkie, jak i kości. Dzięki temu nasz zespół fizyków medycznych jest w stanie z większą dokładnością ułożyć i leczyć pacjenta, zapewniając mu jeszcze większe bezpieczeństwo - tłumaczy dr Paweł Wołowiec.

## **Terapia adaptacyjna podąża za pacjentem**

System ClearRT znajduje również zastosowanie w terapii adaptacyjnej z użyciem systemu PreciseART do tomoterapii. W oparciu o obrazy wykonywane przy weryfikacji ułożenia pacjenta fizycy medyczni ŚCO mogą przygotować plany adaptacyjne uwzględniające aktualną sytuację anatomiczną czy kliniczną chorego, zapewniając dostarczenie odpowiedniej dawki promieniowania jonizującego w obszar terapeutyczny, przy jednoczesnej kontroli dawki w narządach zdrowych, sąsiadujących z guzem. - W czasie

leczenia pacjent może schudnąć lub przytyć, co może mieć istotny wpływ na rozkład dawki i w konsekwencji na wynik leczenia. Wykorzystując system ClearRT fizycy medyczni są w stanie na bieżąco oceniać zmiany anatomiczne pacjenta i w razie konieczności zaadaptować plan leczenia do aktualnej sytuacji – dodaje kierownik ZFM ŚCO.

### **Im krócej, tym bezpieczniej**

Używany w ŚCO komputerowy system planowania leczenia Precision połączony z akceleratorem Radixact został również doposażony w system optymalizacji VoloUltra umożliwiający skrócenie czasu napromieniania. Krótszy czas przebywania pacjenta na akceleratorze, zwiększa komfort i bezpieczeństwo leczenia, zapewnia dostępność akceleratora dla większej liczby pacjentów. – Skracając czas leczenia, zmniejsza się prawdopodobieństwo, że pacjent poruszy się w trakcie napromieniania. Dzięki temu jest mniejsze ryzyko popełnienia błędu, leczenie jest bezpieczniejsze, co przekłada się również na lepszy efekt terapeutyczny – tłumaczy dr Wołowicz.

### **System czuwa nad prawidłowym ułożeniem pacjenta**

ŚCO jest jedną z pierwszych placówek medycznych w Polsce, która od 2021 roku stosuje system trójwymiarowego obrazowania powierzchni ciała pacjenta (AlignRT) podczas radioterapii sterowanej powierzchniowo (SGRT – Surface-Guided Radiation Therapy). Obecnie w ten system wyposażone zostały kolejne dwa akceleratory (Versa HD) Zakładu Radioterapii ŚCO. – Radioterapia sterowana powierzchniowo wykorzystuje technologię stereowizji do monitorowania powierzchni pacjentów w 3D, zarówno w celu układania ich do leczenia, jak i kontrolowania ruchów w czasie napromieniania. System AlignRT wykorzystuje stereoskopowe kamery 3D do śledzenia powierzchni skóry pacjenta i porównywania obrazu z zaplanowanym ułożeniem. Pozwala na układanie pacjenta w odpowiedniej pozycji z submilimetrową dokładnością, dając pewność, że wiązka promieniowania jonizującego trafi właśnie tam, gdzie zostało zaplanowane, oszczędzając zdrowe narządy i tkanki. System czuwa nad prawidłowym ułożeniem pacjenta przez cały czas trwania napromieniania, a jeśli chory się poruszy, informacja o tym jest natychmiast przesyłana do akceleratora i wiązka promieniowania zostaje wstrzymana – mówi ekspert w dziedzinie fizyki medycznej.

Do tej pory w ŚCO leczenie z wykorzystaniem systemu AlignRT (zakupionego wcześniej dla dwóch akceleratorów) realizowane było głównie techniką napromieniania na wstrzymanym głębokim wdechu u pacjentów z takimi nowotworami, jak: rak piersi lewej, rak płuca, wątroby, trzustki.

Zainstalowanie systemu AlignRT na pozostałych dwóch akceleratorach pozwoli na

wykorzystanie technologii SGRT także u pacjentów z innymi nowotworami. – Ważny jest również aspekt psychologiczny: zastosowanie tego nowego rozwiązania może uwolnić pacjentów od konieczności wykonywania trwałych tatuaży, niezbędnych do prawidłowego układania w celu przeprowadzenia leczenia napromienianiem – zauważa dr Paweł Wołowicz.

Rocznie w Zakładzie Radioterapii ŚCO, dysponującym 5 akceleratorami, realizowanych jest ponad 2500 procedur napromieniania.

### **Prężny ośrodek naukowo-badawczy**

Zakład Fizyki Medycznej ŚCO, posiadający akredytację Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego na prowadzenie szkolenia specjalizacyjnego w dziedzinie fizyki medycznej, jest jednym z siedmiu ośrodków w Polsce szkolących specjalistów z tej dziedziny. Przygotowuje plany leczenia i nadzoruje napromienianie pacjentów w Zakładzie Radioterapii ŚCO. Wykonuje kontrole parametrów fizycznych urządzeń radiologicznych i urządzeń pomocniczych. Prowadzi również intensywną działalność naukowo-badawczą. M.in. we współpracy z Uniwersytetem Jana Kochanowskiego w Kielcach, Uniwersytetem Sztokholmskim oraz Kliniką Radioterapii ŚCO realizuje projekty badawcze dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na komórki, czy dotyczące indywidualnej promieniowrażliwości pacjentów. W konsorcjum naukowym (UJK, ŚCO i Politechnika Warszawska) w ramach programu MEiN pn. „Polska Metrologia” realizowany był projekt badawczy „Podstawy metrologiczne terapii z wykorzystaniem promieniowania jonizującego”, związany z wzorcami jonometrycznymi dla teleradioterapii i brachyterapii. W kolejnym programie MEiN „Polska Metrologia II”, we współpracy z Politechniką Śląską i Instytutem Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, realizowany będzie projekt badawczy „Opracowanie dawkomierza dla radioterapii w technologii optyki zintegrowanej”. W 2022 roku wspólna praca badawcza Zakładu Fizyki Medycznej Świętokrzyskiego Centrum Onkologii i Laboratorium Promieniowania Jonizującego Głównego Urzędu Miar, dotycząca dozymetrii wiązek terapeutycznych fotonów wytwarzanych przez medyczne akceleratory liniowe, została zaprezentowana na światowym kongresie fizyki medycznej i inżynierii biomedycznej IUPESM WC2022 (International Union for Physical and Engineering Sciences in Medicine World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2022) w Singapurze. W ramach współpracy z Wydziałem Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej Akademii Górniczo-Hutniczej, ZFM realizuje prace związane z projektem „Ilościowe metody porównywania izodoz przestrzennych rozkładów dawki zaplanowanej i zrealizowanej w kontroli jakości w radioterapii”, a także „Analiza odporności planów leczenia radioterapią zewnętrznymi wiązkami fotonów na niedokładności związane z realizacją tych planów”. Od 2022 r. trwa również współpraca naukowo-badawcza ŚCO z Politechniką Warszawską, w ramach której

prowadzone są badania pól promieniowania w otoczeniu akceleratora z wykorzystaniem metod i detektorów rekombinacyjnych.

**Inwestycje zostały dofinansowane ze środków budżetu państwa w ramach Narodowej Strategii Onkologicznej w zakresie zadania „Doposażenie zakładów radioterapii - zakup systemów planowania radioterapii, doposażenia stacji planowania (w tym zakup nowych wersji) oraz doposażenie akceleratorów”  
Całkowita wartość: 6 915 486,00 zł. Dofinansowanie: 6 902 940,00 zł.**