

## [CO wdrożono nowatorskie rozwiązania w radioterapii dla poprawy bezpieczeństwa pacjentów i jakości leczenia \[1\]](#)

Witokrzyskie Centrum Onkologii wdrożono najnowocześniejsze rozwiązania umożliwiające realizację nowych technik leczenia radioterapii oraz precyzyjne monitorowanie obszaru napromieniania.

Jako pierwsze w Polsce wykorzystuje system ClearRT zwiększający precyzję ułożenia pacjenta podczas leczenia z użyciem medycznego akceleratora Radixact.

Jak wyjątkowo dr Paweł Woźniak, doktor w dziedzinie nauk fizycznych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne, specjalista w dziedzinie fizyki medycznej, ekspert fizyki medycznej w zakresie radioterapii, kierujący Zakładem Fizyki Medycznej CO: - 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 ograniczyć dawkę w narządach sąsiadujących z nim. Dlatego przed każdą sesją napromieniania wykonuje się obrazowanie przy użyciu systemu zintegrowanego z akceleratorem, aby 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**

CO jest pierwszym ośrodkiem w Polsce wykorzystującym system ClearRT, zwiększający precyzję ułożenia pacjenta, podczas tomoterapii na akceleratorze Radixact. Do tej pory pracujący w CO akcelerator Radixact, na którym realizowana jest radioterapia wiązki helikalnej, 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 zwiększyć dokładność ułożenia i leczyć pacjenta, zapewniając mu jeszcze większe bezpieczeństwo – tłumaczy dr Paweł Woźniak.

### **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 CO 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 CO.

### **Im krócej, tym bezpieczniej**

Używany w CO komputerowy system planowania leczenia Precision połączony z akceleratorem Radixact został również doposażony w system optymalizacji VoloUltra umożliwiając 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 błędów, leczenie jest bezpieczniejsze, co przekłada się również na lepszy efekt terapeutyczny – tłumaczy dr Woźniak.

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

CO 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 CO. - Radioterapia sterowana powierzchniowo wykorzystuje technologie stereowizji do monitorowania powierzchni pacjentów w 3D, zarówno w celu układowania 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 układowanie 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 CO 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, niezbyt wygodnych do prawidłowego układowania w celu przeprowadzenia leczenia napromienianiem – zauważa dr Paweł Woźniak.

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

### Pracownicy ośrodek naukowo-badawczy

Zakład Fizyki Medycznej CO, 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 CO. Wykonuje kontrole parametrów fizycznych urządzeń radiologicznych i urządzeń pomocniczych. Prowadzi również intensywne działania naukowo-badawcze. M.in. we współpracy z Uniwersytetem Jana Kochanowskiego w Kielcach, Uniwersytetem Sztokholmskim oraz Kliniką Radioterapii CO realizuje projekty badawcze dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na komórki, czy dotyczące indywidualnej promieniowrażliwości pacjentów. W konsorcjum naukowym (UJK, CO 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 Łódzką i Instytutem Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, realizowany był projekt badawczy „Opracowanie dawkomierza dla radioterapii w technologii optyki zintegrowanej”. W 2022 roku wspólna praca badawcza Zakładu Fizyki Medycznej Witokrzyskiego 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 radioterapii zewnętrznymi wiązkami fotonów na niedokładności związane z realizacją tych planów”. Od 2022 r. trwa również współpraca naukowo-badawcza CO 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, doposażenie stacji planowania (w tym zakup nowych wersji) oraz doposażenie akceleratorów” Całkowita wartość: 6 915 486,00 zł. Dofinansowanie: 6 902 940,00 zł.**

[2]

[3]

[4]

[5]

Aktualności

---

**Source URL:** <https://www.onkol.kielce.pl/en/node/2201>

#### Links

[1] <https://www.onkol.kielce.pl/en/node/2201> [2]

[https://www.onkol.kielce.pl/sites/default/files/galerie/img\\_20230925\\_0904271.jpg](https://www.onkol.kielce.pl/sites/default/files/galerie/img_20230925_0904271.jpg) [3]

[https://www.onkol.kielce.pl/sites/default/files/galerie/20240425\\_113718.jpg](https://www.onkol.kielce.pl/sites/default/files/galerie/20240425_113718.jpg) [4]

[https://www.onkol.kielce.pl/sites/default/files/galerie/img\\_20230925\\_090127.jpg](https://www.onkol.kielce.pl/sites/default/files/galerie/img_20230925_090127.jpg) [5]

[https://www.onkol.kielce.pl/sites/default/files/galerie/20220831\\_125905.jpg](https://www.onkol.kielce.pl/sites/default/files/galerie/20220831_125905.jpg)