



PROGRAM WARSZTATU

ZAKRES

**Tytuł: IGRT W PRAKTYCE ELEKTORADIOLOGA - WARSZTATY Z UNIERUCHOMIENIA,
WERYFIKACJI OBRAZOWEJ I BEZPIECZNEJ REALIZACJI RADIOTERAPII
Z WYKORZYSTANIEM MATERIAŁÓW WIDEO, STUDIÓW PRZYPADKÓW ORAZ SYSTEMU
ARIA**

Grupa docelowa: Studenci kierunku Elektoradiologia II stopnia

Czas trwania: 8 godzin dydaktycznych (1 dzień szkoleniowy)

Miejsce i warunki realizacji:

Sala dydaktyczna. Dostępne są stabilizatory stosowane w radioterapii oraz zdalny dostęp do systemu ARIA z jednego komputera prezentowanego na ekranie lub przez projektor. Szkolenie nie wymaga dostępu do zakładu radioterapii, aparatu terapeutycznego ani udziału pacjentów.

CEL GŁÓWNY

Praktyczne przygotowanie uczestników do oceny odtwarzalności ułożenia, analizy obrazów weryfikacyjnych i podejmowania bezpiecznych decyzji w procesie radioterapii sterowanej obrazem (IGRT), w zakresie kompetencji elektoradiologa. Uczestnicy uczą się rozpoznawać prawidłową sekwencję przygotowania i obrazowania na aparacie terapeutycznym, dobierać stabilizatory, weryfikować kluczowe informacje w systemie ARIA, oceniać obrazy kV/MV/CBCT, interpretować korekty ułożenia oraz reagować na niezgodności i sytuacje wymagające konsultacji. Wszystkie ćwiczenia mają charakter symulacyjny i są prowadzone na materiałach szkoleniowych lub zanonimizowanych przypadkach.

CELE SZCZEGÓŁOWE, UCZESTNIK/UCZESTNICZKA PO SZKOLENIU:

- wyjaśnia cel i miejsce IGRT w procesie radioterapii oraz rozróżnia podstawowe zastosowania obrazowania kV, MV i CBCT;
- opisuje bezpieczną sekwencję przygotowania pacjenta, stanowiska i systemu obrazowania na aparacie terapeutycznym;
- dobiera dostępne stabilizatory do lokalizacji leczonej i ocenia czynniki wpływające na odtwarzalność ułożenia;
- analizuje film instruktażowy z aparatu terapeutycznego, rozpoznając punkty kontroli, zagrożenia kolizyjne i typowe błędy przebiegu procedury;
- odnajduje w systemie ARIA kluczowe dane dotyczące kursu leczenia, planu, frakcji, instrukcji ułożenia i obrazowania;
- orientuje obrazy referencyjne i bieżące oraz dobiera podstawową strategię rejestracji z wykorzystaniem struktur kostnych lub tkanek miękkich;



- interpretuje korekty translacyjne i rotacyjne oraz wybiera właściwe postępowanie: akceptację, korektę, ponowne obrazowanie albo eskalację;
- identyfikuje niewystarczającą jakość obrazu, artefakty, niezgodność ułożenia i zmiany anatomii ograniczające wiarygodność oceny;
- dokumentuje wynik weryfikacji i przekazuje informację o niezgodności w sposób uporządkowany i zgodny z procedurą;
- pracuje z zachowaniem zasad identyfikacji, ochrony danych, komunikacji zamkniętej pętli, bezpieczeństwa i granic własnych kompetencji.

RAMOWY PROGRAM

Wprowadzenie: cele, organizacja i granice warsztatu

Przedstawienie celu szkolenia, zasad pracy w trzech zespołach maksymalnie pięcioosobowych oraz sposobu korzystania ze stabilizatorów, filmów instruktażowych, pakietów przypadków i zdalnego podglądu systemu ARIA. Omówienie poufności danych i bezpieczeństwa pracy. Jednoznaczne określenie zakresu: zajęcia odbywają się wyłącznie w sali dydaktycznej; uczestnicy nie obsługują aparatu terapeutycznego, nie pozycjonują pacjentów i nie modyfikują danych klinicznych w systemie ARIA.

Moduł I. Rola IGRT w przebiegu radioterapii

Omówienie miejsca IGRT w ścieżce pacjenta od przygotowania do realizacji frakcji. Wyjaśnienie zależności między obrazem referencyjnym, planem leczenia, instrukcją ułożenia i obrazem wykonywanym na aparacie terapeutycznym. Porównanie podstawowych zastosowań obrazowania kV, MV i CBCT, znaczenia doboru protokołu, częstotliwości weryfikacji i optymalizacji dawki obrazowej. Przypomnienie odpowiedzialności elektroradiologa oraz sytuacji wymagających konsultacji zgodnie z procedurą jednostki.

Moduł II. Filmy instruktażowe z aparatów terapeutycznych

Analiza krótkich filmów lub nagrań ekranowych przedstawiających przygotowanie stanowiska, identyfikację pacjenta, wejście do sali terapeutycznej, odtworzenie ułożenia, wykorzystanie laserów i stabilizatorów, ruchy stołu oraz rozkładanie paneli obrazujących. Materiały pokazują przykładową sekwencję wykonania obrazów kV/MV i CBCT, trajektorie elementów systemu, strefy ryzyka kolizji, wprowadzanie korekt i kontrolę po korekcie. Uczestnicy pracują z kartą obserwacji, zatrzymują materiał w punktach decyzyjnych i wskazują czynności kontrolne oraz potencjalne błędy.



Moduł III. Warsztat ze stabilizatorami - odtwarzalność ułożenia

Praca w trzech zespołach maksymalnie pięcioosobowych na kartach przypadków obejmujących okolice głowy i szyi, klatki piersiowej lub piersi oraz miednicy. W zależności od dostępnego wyposażenia uczestnicy dobierają stabilizatory, odtwarzają układ elementów na stole demonstracyjnym, wskazują punkty kontroli symetrii i podparcia, oceniają komfort oraz przewidują typowe źródła niepowtarzalności. Każdy zespół opracowuje krótką instrukcję ułożenia z oznaczeniem akcesoriów, punktów referencyjnych i warunków wymagających przerwania procedury. Nie wykonuje się formowania masek ani czynności wymagających urządzeń klinicznych.

Moduł IV. Zdalna demonstracja ARIA i weryfikacja dokumentacji

Prowadzący prezentuje system ARIA z jednego komputera na wspólnym ekranie, korzystając z konta szkoleniowego, przypadku testowego albo danych udostępnionych zgodnie z zasadami jednostki. Na podstawie list kontrolnych zespoły wskazują, gdzie zweryfikować tożsamość, kurs i plan leczenia, lokalizację i stronę, dawkę i numer frakcji, status zatwierdzenia, instrukcję ułożenia, stabilizatory, bolus, protokół obrazowania, uwagi i historię realizacji. Omawiany jest również przegląd obrazów weryfikacyjnych i dokumentowanie korekt. Uczestnicy nie logują się indywidualnie i nie wprowadzają zmian w danych klinicznych; w razie braku połączenia wykorzystywane jest przygotowane nagranie ekranowe lub zestaw zrzutów.

Moduł V. Ocena obrazów kV/MV/CBCT i interpretacja korekt

Omówienie orientacji obrazów, pola obrazowania, jakości i widoczności struktur, a także doboru obszaru rejestracji. Uczestnicy porównują dopasowanie do struktur kostnych i tkanek miękkich, rozpoznają korekty translacyjne i rotacyjne oraz analizują znaczenie konwencji osi stosowanej w danym systemie. Przedstawione zostają typowe artefakty, ucięcie anatomii, ruch, nieprawidłowy zakres CBCT i zmiany anatomiczne. Decyzje są odnoszone do lokalnych tolerancji i procedur, bez wprowadzania jednego uniwersalnego progu korekty.

Moduł VI. Warsztat przypadków IGRT - analiza obrazu i decyzja

Zespoły analizują zanonimizowane materiały szkoleniowe: pary obrazów kV/MV, przekroje lub krótkie sekwencje CBCT oraz obrazy referencyjne dla różnych lokalizacji. W każdym przypadku sprawdzają identyfikatory i jakość materiału, określają strategię dopasowania, rozpoznają niezgodność, interpretują proponowane korekty i wybierają działanie: akceptacja, korekta, ponowne obrazowanie, odtworzenie ułożenia albo konsultacja. Przypadki obejmują między innymi rotację, przesunięcie stabilizatora, zmianę wypełnienia pęcherza lub odbytnicy, różnicę ułożenia barków, zmianę anatomii i obraz niewystarczający do oceny. Wyniki są porównywane między zespołami, a wybrany przypadek prowadzący prezentuje we wspólnym podglądzie ARIA lub na nagraniu.



Moduł VII. Bezpieczeństwo, scenariusz zintegrowany i ewaluacja

Analiza zdarzeń potencjalnych: niezgodność tożsamości, lokalizacji lub planu, brak wymaganego stabilizatora albo bolusa, korekta o nieoczekiwanej wartości lub znaku, rozbieżność między obrazem a dokumentacją, ryzyko kolizji i istotna zmiana anatomii. Uczestnicy stosują zasadę STOP, komunikację zamkniętej pętli i właściwą ścieżkę eskalacji. W scenariuszu zintegrowanym łączą informacje z filmu, instrukcji ułożenia, ARIA i obrazu IGRT, po czym dokumentują decyzję. Zakończenie obejmuje omówienie scenariusza, utrwalenie zasad, pytania oraz pisemną walidację efektów uczenia się.

Walidacja zewnętrzna:

Egzamin w formie pisemnego testu kompetencyjnego obejmującego 18 pytań, w tym pytania oparte na krótkich scenariuszach i obrazach. Numery pytań 1-18 przypisano do kryteriów w tabeli efektów uczenia się. Warunek zaliczenia określa organizator zgodnie z przyjętymi zasadami walidacji.

METODY REALIZACJI WARSZTATU

Szkolenie łączy krótkie wprowadzenia teoretyczne, analizę filmów instruktażowych z aparatów terapeutycznych, demonstrację prowadzącego, ćwiczenia ze stabilizatorami, pracę na obrazach kV/MV/CBCT, zdalny pokaz systemu ARIA, studia przypadków, scenariusze bezpieczeństwa i dyskusję moderowaną. Maksymalnie 15 uczestników pracuje w trzech zespołach po pięć osób. Wspólny dostęp do ARIA odbywa się z jednego komputera przez projektor lub duży ekran; zespoły rozwiązują zadania na listach kontrolnych, a system obsługuje prowadzący. Materiały kliniczne muszą być zanonimizowane albo udostępnione zgodnie z procedurami jednostki. Organizator przygotowuje także materiały zapasowe na wypadek braku połączenia. Przerwy organizacyjne nie są wliczane do 360 minut dydaktycznych.

KOMPETENCJE ROZWIJANE DZIĘKI SZKOLENIU

1. Przygotowanie pacjenta do IGRT i zapewnienie odtwarzalności ułożenia z wykorzystaniem stabilizatorów.
2. Ocena obrazów weryfikacyjnych kV/MV/CBCT i podejmowanie bezpiecznych decyzji w procesie IGRT.
3. Weryfikacja dokumentacji w systemie ARIA, reagowanie na niezgodności i komunikacja w zespole radioterapeutycznym.



EFEKTY UCZENIA SIĘ I WSKAŹNIKI ICH WERYFIKACJI:

Kompetencja	Efekt uczenia się	wiedza / umiejętności / kompetencje społeczne	Kryterium weryfikacji (warunek uznania efektu) P – podstawowy Z – zaawansowany
I. Przygotowanie pacjenta do IGRT i zapewnienie odtwarzalności ułożenia	Charakteryzuje rolę IGRT, rodzaje obrazowania i przebieg przygotowania na aparacie terapeutycznym	wiedza	P - wskazuje cel IGRT oraz podstawowe zastosowania obrazowania kV, MV i CBCT
			Z - porównuje możliwości i ograniczenia metod oraz wyjaśnia znaczenie optymalizacji dawki obrazowej i lokalnych protokołów
	Dobiera stabilizatory i opracowuje odtwarzalną instrukcję ułożenia dla określonej lokalizacji	umiejętności	P - dobiera podstawowe stabilizatory oraz wskazuje punkty kontroli symetrii, podparcia, komfortu i odtwarzalności
			Z - rozpoznaje źródła niepowtarzalności ułożenia i proponuje bezpieczne działania korygujące w warunkach symulowanych
	Prowadzi przygotowanie z zachowaniem bezpieczeństwa, komfortu i prawidłowej komunikacji	kompetencje społeczne	P - stosuje jasny instruktaż, potwierdza tożsamość i zakres procedury oraz respektuje komfort pacjenta
			Z - uzasadnia przerwanie procesu lub wezwanie wsparcia w sytuacji ryzyka, braku współpracy lub niezgodności danych
II. Ocena obrazów weryfikacyjnych i podejmowanie decyzji w procesie IGRT	Wyjaśnia zasady rejestracji obrazów, interpretacji korekt i oceny jakości materiału	wiedza	P - rozróżnia obraz referencyjny i bieżący, dopasowanie kostne i tkanek miękkich oraz korekty translacyjne i rotacyjne
			Z - wyjaśnia wpływ artefaktów, pola obrazowania, anatomii zmiennej i konwencji osi na wiarygodność rejestracji



Kompetencja	Efekt uczenia się	wiedza / umiejętności / kompetencje społeczne	Kryterium weryfikacji (warunek uznania efektu) P – podstawowy Z – zaawansowany
	Analizuje przypadek IGRT i wybiera bezpieczne postępowanie	umiejętności	P - ocenia jakość i orientację obrazów oraz identyfikuje podstawową niezgodność ułożenia
			Z - interpretuje korekty i wybiera: akceptację, korektę, ponowne obrazowanie lub eskalację zgodnie z procedurą
	Rozpoznaje granice samodzielnej oceny i współpracuje w sytuacji niejednoznacznej	kompetencje społeczne	P - zgłasza obraz niewystarczającej jakości lub wynik poza przyjętym zakresem zamiast podejmować nieuprawnioną decyzję
			Z - uzasadnia konsultację przy zmianie anatomii, rozbieżności między obrazem a dokumentacją lub podejrzeniu błędu systemowego
III. Weryfikacja dokumentacji w ARIA i bezpieczna realizacja procesu radioterapii	Charakteryzuje kluczowe informacje w systemie ARIA i bariery bezpieczeństwa procesu	wiedza	P - wskazuje dane wymagające kontroli: kurs, plan, lokalizację, dawkę, frakcję, status zatwierdzenia, ułożenie i obrazowanie
			Z - wyjaśnia ryzyko wynikające z rozbieżności danych, statusów, instrukcji ułożenia i historii realizacji
	Weryfikuje przypadek w ARIA, dokumentuje ocenę i rozwiązuje symulowaną niezgodność	umiejętności	P - wykorzystuje listę kontrolną do odnalezienia kluczowych danych i zapisuje wynik oceny oraz wykonane działanie
			Z - łączy dane z ARIA, instrukcję ułożenia i obraz IGRT, identyfikuje rozbieżność oraz proponuje dalsze postępowanie



Kompetencja	Efekt uczenia się	wiedza / umiejętności / kompetencje społeczne	Kryterium weryfikacji (warunek uznania efektu) P – podstawowy Z – zaawansowany
	Komunikuje niezgodności, chroni dane i wspiera kulturę bezpieczeństwa	kompetencje społeczne	P - stosuje zasadę STOP i komunikację zamkniętej pętli oraz zachowuje poufność materiałów szkoleniowych Z - uzasadnia eskalację i zgłoszenie zdarzenia potencjalnego, wskazując zakres dokumentacji oraz role członków zespołu