



PROGRAM WARSZTATU

ZAKRES

Tytuł: OCENA FUNKCJI NACZYŃ I MIKROKRĄŻENIA W PRAKTYCE ELEKTORADIOLOGA – WARSZTATY Z BADANIA ANGIOEXPERT, LOKALIZACJI TĘTNICY RAMIENNEJ W USG ORAZ ANALIZY FMD NA ZAREJESTROWANYCH MATERIAŁACH WIDEO

Grupa docelowa: Studenci kierunku Elektroradiologia II stopnia

Czas trwania: 8 godzin dydaktycznych (1 dzień szkoleniowy)

CEL GŁÓWNY

Praktyczne przygotowanie uczestników do wykonania, dokumentowania i podstawowej oceny jakości badania mikrokrażenia z wykorzystaniem systemu AngioExpert, do bezpiecznego odnalezienia tętnicy ramiennej w obrazie B-mode oraz do technicznej analizy FMD na wcześniej zapisanych filmach z badań pacjentów. Szkolenie rozwija umiejętność standaryzacji warunków pomiaru, rozpoznawania artefaktów, wyboru porównywalnych klatek, wykonywania pomiarów na zapisanym materiale, obliczania wartości FMD i opisywania ograniczeń analizy.

CELE SZCZEGÓŁOWE, UCZESTNIK/UCZESTNICZKA PO SZKOLENIU:

Uczestnik po szkoleniu:

- wyjaśnia podstawowe mechanizmy regulacji funkcji śródbłonna, mikrokrażenia i reaktywności naczyniowej;
- charakteryzuje znaczenie oraz ograniczenia nieinwazyjnej oceny mikrokrażenia i analizy FMD;
- przygotowuje stanowisko, aparaturę i osobę badaną do badania AngioExpert zgodnie z zasadami standaryzacji;
- wykonuje podstawowe etapy badania AngioExpert pod nadzorem prowadzącego i ocenia jakość uzyskanego zapisu;
- odnajduje tętnicę ramienną w obrazie B-mode;
- rozpoznaje na zapisanych filmach etapy badania FMD oraz wybiera porównywalne obrazy wyjściowe i obrazy po deflacji mankieta;
- wykonuje pomiary na zarejestrowanym materiale, oblicza FMD i ocenia wiarygodność wyniku z uwzględnieniem jakości nagrania;
- identyfikuje typowe błędy techniczne, artefakty i czynniki ograniczające interpretację badania AngioExpert oraz zapisów FMD;
- dokumentuje przebieg badania AngioExpert i analizę filmów FMD w sposób uporządkowany, bez formułowania rozpoznań klinicznych;
- zapewnia bezpieczeństwo i komfort uczestnika ćwiczenia oraz zachowuje poufność materiałów pochodzących z badań pacjentów.



RAMOWY PROGRAM

Wprowadzenie: cele szkolenia, organizacja pracy, bezpieczeństwo

Omówienie celu warsztatów, zasad pracy w małych grupach oraz rotacji ról. Przedstawienie wymagań dotyczących zgody, komfortu i prywatności uczestników, a także zasad poufnego korzystania z materiałów z badań pacjentów. Jednoznaczne określenie zakresu: na żywo wykonywane jest badanie AngioExpert oraz wyłącznie lokalizacja tętnicy ramiennej w B-mode; pomiary średnicy, próba okluzyjna i rejestracja FMD nie są wykonywane na uczestnikach.

Moduł I. Podstawy fizjologii funkcji naczyń i mikrokrążenia

Omówienie roli śródbłotka naczyniowego, tlenu azotu, napięcia ściany naczyniowej, reaktywności naczyniowej i autoregulacji przepływu. Wyjaśnienie pojęć: mikrokrążenie, perfuzja tkankowa, reaktywne przekrwienie, funkcja i dysfunkcja śródbłotka. Rozróżnienie informacji uzyskiwanych w badaniu AngioExpert od oceny zależnej od przepływu odpowiedzi tętnicy przewodzącej w metodzie FMD oraz omówienie ograniczeń interpretacyjnych obu metod.

Moduł II. Badanie AngioExpert – zasada, przygotowanie i pokaz instruktorski

Przedstawienie zasady działania systemu AngioExpert, przygotowania aparatury i osoby badanej, kontroli warunków pomiaru oraz podstawowych parametrów zapisu. Omówienie znaczenia odpoczynku, pozycji ciała, temperatury pomieszczenia, unikania wysiłku, kofeiny i nikotyny zgodnie z przyjętą procedurą. Prowadzący demonstruje pełną sekwencję badania, dokumentowanie warunków i ocenę jakości zapisu.

Moduł III. Warsztat praktyczny – wykonanie badania AngioExpert

Praca w grupach maksymalnie czteroosobowych przy stanowisku badawczym. Uczestnicy przygotowują stanowisko, przeprowadzają instruktaż osoby badanej, wykonują badanie pod nadzorem prowadzącego i analizują poprawność zapisu. Ćwiczenia obejmują rozpoznawanie wpływu nieprawidłowej pozycji, niewystarczającego odpoczynku, ruchu, ułożenia kończyny oraz warunków środowiskowych, a także dobór działań korygujących.

Moduł IV. Ćwiczenie USG – wyłącznie lokalizacja tętnicy ramiennej

Krótkie ćwiczenie pod bezpośrednim nadzorem prowadzącego, obejmujące dobór głowicy liniowej, bezpieczne przyłożenie głowicy i odnalezienie tętnicy ramiennej w obrazie B-mode. Po prawidłowym zlokalizowaniu naczynia uczestnik kończy ćwiczenie. Nie wyznacza miejsca pomiarowego, nie mierzy średnicy, nie rejestruje klipu do analizy, nie zakłada ani nie napełnia mankietu i nie wykonuje badania FMD na żywo.



Moduł V. FMD – zasada metody i reguły analizy zarejestrowanego materiału

Teoretyczne omówienie mechanizmu flow-mediated dilation, standaryzowanego przebiegu badania, znaczenia obrazu wyjściowego, czasu po deflacji mankieta oraz zachowania tego samego odcinka naczynia i sposobu pomiaru. Przedstawienie kryteriów wyboru porównywalnych klatek oraz wzoru: $FMD (\%) = [(średnica \text{ po deflacji} - średnica \text{ wyjściowa}) / średnica \text{ wyjściowa}] \times 100$. Wszystkie przykłady i pomiary dotyczą wyłącznie materiałów zarejestrowanych wcześniej podczas badań pacjentów.

Moduł VI. Warsztat – analiza FMD na zapisanych filmach z badań pacjentów

Uczestnicy pracują na zanonimizowanych lub pseudonimizowanych filmach zawierających zapisy wyjściowe i zapisy po deflacji. Identyfikują fazę badania i odcinek tętnicy, wybierają porównywalne klatki, wykonują pomiary średnicy w dostępnym oprogramowaniu, obliczają wartość FMD i porównują wyniki między oceniającymi. Analizują artefakty ruchowe, zmianę płaszczyzny lub miejsca pomiaru, niewyraźne granice ściany, ucisk głowicą i niewłaściwy punkt czasowy. W przypadku materiału niespełniającego kryteriów określają ograniczenia lub odpstępują od wyliczenia wyniku.

Moduł VII. Dokumentacja, studium przypadków, podsumowanie i ewaluacja

Omówienie dokumentowania warunków badania AngioExpert oraz źródła, identyfikatora, punktów czasowych, wybranych klatek, pomiarów, obliczeń i ograniczeń analizy filmów FMD. Analiza krótkich przypadków obejmujących nieprzygotowanie osoby badanej, niestabilny zapis AngioExpert i materiał FMD o niewystarczającej jakości. Uczestnicy formułują podstawowe wnioski techniczne bez przekraczania kompetencji diagnostycznych. Zakończenie obejmuje utrwalenie zasad, pytania i odpowiedzi oraz omówienie walidacji efektów uczenia się.

Walidacja zewnętrzna:

Egzamin w formie pisemnego testu kompetencyjnego. Numery pytań 1–18 przypisano do kryteriów w tabeli efektów uczenia się.

METODY REALIZACJI WARSZTATU

Szkolenie łączy krótkie wprowadzenia teoretyczne, pokaz instruktorski, ćwiczenia praktyczne przy systemie AngioExpert, ograniczone ćwiczenie lokalizacyjne USG, analizę zapisanych filmów FMD, studium przypadków i dyskusję moderowaną. Uczestnicy pracują w grupach maksymalnie czteroosobowych. Badanie AngioExpert i lokalizacja tętnicy ramiennej odbywają się pod bezpośrednim nadzorem prowadzącego, z zachowaniem zgody, bezpieczeństwa i komfortu osoby badanej. Aparat USG jest używany na żywo wyłącznie do odnalezienia tętnicy ramiennej w B-mode; nie wykonuje się pomiarów, próby okluzyjnej ani rejestracji FMD. Cała analiza FMD, w tym wybór klatek, pomiary średnicy i obliczenia, jest prowadzona na wcześniej zapisanych filmach z badań pacjentów, udostępnionych zgodnie z procedurami jednostki i zasadami ochrony danych.



KOMPETENCJE ROZWIJANE DZIĘKI SZKOLENIU

1. Przygotowanie i wykonanie badania mikrokążenia z wykorzystaniem systemu AngioExpert.
2. Lokalizacja tętnicy ramiennej w USG w ściśle określonym zakresie oraz analiza FMD na zarejestrowanych materiałach wideo.
3. Ocena jakości, dokumentowanie i analiza wiarygodności badań funkcji naczyń z zachowaniem granic kompetencji i zasad ochrony danych.

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 i wykonanie badania mikrokążenia z wykorzystaniem systemu AngioExpert	Charakteryzuje podstawy oceny mikrokążenia oraz znaczenie standaryzacji badania	wiedza	P – wskazuje podstawowe pojęcia związane z mikrokążeniem, perfuzją i reaktywnością naczyniową
			Z – wyjaśnia wpływ warunków przedbadaniowych i technicznych na wiarygodność pomiaru AngioExpert
	Przygotowuje stanowisko, aparaturę i osobę badaną oraz wykonuje badanie AngioExpert	umiejętności	P – identyfikuje i realizuje podstawowe elementy przygotowania stanowiska i osoby badanej
			Z – dobiera działania korygujące po wykryciu nieprawidłowych warunków pomiaru lub artefaktów zapisu
	Prowadzi badanie z zachowaniem bezpieczeństwa, komfortu i prawidłowej komunikacji z osobą badaną	kompetencje społeczne	P – przekazuje zrozumiałe instrukcje, uzyskuje zgodę i respektuje prawo do przerwania ćwiczenia
			Z – uzasadnia znaczenie współpracy, prywatności i komfortu osoby badanej dla jakości oraz powtarzalności wyniku



Kompetencja	Efekt uczenia się	wiedza / umiejętności / kompetencje społeczne	Kryterium weryfikacji (warunek uznania efektu) P – podstawowy Z – zaawansowany
II. Lokalizacja tętnicy ramiennej w USG oraz analiza FMD na zarejestrowanych materiałach video	Opisuje zasady lokalizacji tętnicy ramiennej i mechanizm FMD oraz rozróżnia zakres ćwiczenia na żywo od analizy nagrań	wiedza	P – wskazuje, że część wykonywana na żywo kończy się po odnalezieniu tętnicy ramiennej, a analiza FMD dotyczy wyłącznie nagrań
			Z – wyjaśnia znaczenie porównywalnego miejsca, jakości obrazu i właściwego momentu pomiaru na zapisach wyjściowych i po deflacji
	Odnajduje tętnicę ramienną w B-mode i analizuje zarejestrowane filmy z badań FMD	umiejętności	P – prawidłowo lokalizuje tętnicę ramienną bez wykonywania pomiarów oraz rozpoznaje nagranie wyjściowe i nagranie po deflacji
			Z – wybiera porównywalne klatki zapisów, wykonuje na materiale zapisanym pomiary średnicy, oblicza FMD i ocenia ograniczenia techniczne
	Pracuje bezpiecznie i odpowiedzialnie z uczestnikiem ćwiczenia oraz materiałem z badań pacjentów	kompetencje społeczne	P – uzyskuje zgodę na krótką lokalizację USG i przestrzega poufności udostępnionych nagrań
			Z – uzasadnia zakończenie ćwiczenia po odnalezieniu tętnicy i zgłasza materiał niewystarczający do wiarygodnej analizy zamiast formułować nieuprawnione wnioski



Kompetencja	Efekt uczenia się	wiedza / umiejętności / kompetencje społeczne	Kryterium weryfikacji (warunek uznania efektu) P – podstawowy Z – zaawansowany
III. Ocena jakości, dokumentowanie i analiza wiarygodności badań funkcji naczyń	Rozróżnia prawidłowe i nieprawidłowe warunki badania oraz typowe źródła błędów	wiedza	P – wskazuje najczęstsze błędy proceduralne i techniczne w badaniu AngioExpert oraz na zapisach FMD
			Z – przyporządkowuje możliwe przyczyny błędów do konkretnych nieprawidłowości zapisu i określa ich wpływ na wiarygodność analizy
	Dokumentuje przebieg badania AngioExpert i analizę zarejestrowanego materiału FMD oraz formułuje wnioski techniczne	umiejętności	P – zapisuje warunki badania AngioExpert oraz identyfikatory, punkty czasowe i wyniki pomiarów wykonanych na filmach FMD
			Z – opracowuje krótką ocenę jakości, obliczenia i ograniczeń materiału bez przekraczania kompetencji diagnostycznych
	Podejmuje odpowiedzialne decyzje dotyczące powtórzenia badania AngioExpert lub odrzućenia niewiarygodnego materiału FMD	kompetencje społeczne	P – identyfikuje sytuacje wymagające powtórzenia pomiaru AngioExpert, ponownej analizy nagrania albo konsultacji
			Z – uzasadnia decyzję o korekcie procedury, odrzuceniu zapisu lub zgłoszeniu problemu z zachowaniem standardów pracy zespołowej i ochrony danych