

PREDYKTORY PRZEWLEKŁEGO ZAKRZEPOWO-ZATOROWEGO NADCIŚNIENIA PŁUCNEGO W ANGIOGRAFII TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ W OCENIE JEDNEGO OŚRODKA [STRESZCZENIE]

Przewlekłe zakrzepowo-zatorowe nadciśnienie płucne (CTEPH, ang. chronic thromboembolic pulmonary hypertension) – potencjalnie zagrażający życiu stan kliniczny – zaliczane jest do grupy 4 nadciśnienia płucnego zgodnie z klasyfikacją Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC, ang. European Society of Cardiology) oraz Europejskiego Towarzystwa Chorób Płuc (ERS, ang. European Respiratory Society) [1,2].

CTEPH jest rzadkim powikłaniem ostrej zatorowości płucnej (APE, ang. acute pulmonary embolism), a jego patogeneza pozostaje nie do końca poznana. Obejmuje ona złożone zmiany strukturalne i czynnościowe w obrębie naczyń płucnych, prowadzące do wzrostu oporu naczyniowego (PVR, ang. pulmonary vascular resistance) oraz postępującej niewydolności prawej komory serca. Nielezione CTEPH wiąże się z niekorzystnym rokowaniem, jednak rozwój nowoczesnych metod terapeutycznych znacząco poprawił przeżywalność chorych. Kluczowe znaczenie ma wczesne rozpoznanie, ponieważ pacjenci zdiagnozowani na wczesnym etapie choroby odnoszą największe korzyści z leczenia [1,2]. Diagnostyka obrazowa odgrywa zasadniczą rolę w pracy interdyscyplinarnego zespołu zajmującego się leczeniem CTEPH – umożliwia wczesne rozpoznanie, precyzyjne określenie lokalizacji i rozległości zmian, wybór odpowiedniej strategii terapeutycznej oraz monitorowanie skuteczności leczenia.

Niniejsza rozprawa doktorska oparta została na dwóch publikacjach: przeglądowej oraz oryginalnej.

Pierwsza z nich – artykuł przeglądowy – omawia aktualną rolę wielomodalnych technik obrazowania w diagnostyce CTEPH. Przedstawiono w nim najnowsze doniesienia dotyczące metod oceny perfuzji płucnej, takich jak scyntygrafia wentylacyjno-perfuzyjna (V/Q scan, ang. ventilation/perfusion scan), tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT, ang. single photon emission computed tomography), tomografia komputerowa z podwójną energią (DECT, ang. dual-energy computed tomography) oraz rezonans magnetyczny z oceną perfuzji (MRI, ang. magnetic resonance imaging). Omówiono również techniki oceny zmian anatomicznych: angiografia tomografii komputerowej tętnic płucnych (CTPA, ang. computed tomography pulmonary angiography), angiografia rezonansu magnetycznego tętnic płucnych

(MRPA, ang. magnetic resonance pulmonary angiography), cewnikowanie prawego serca (RHC, ang. right heart catheterization), cyfrowa angiografia subtrakcyjna (DSPA, ang. digital subtraction pulmonary angiography) oraz klasyczne zdjęcie rentgenowskie klatki piersiowej. Ponadto, przedstawiono ocenę kardiologiczną w przebiegu CTEPH oraz rolę sztucznej inteligencji w obrazowaniu tej jednostki chorobowej.

Drugi artykuł – praca oryginalna – miał na celu ocenę częstości występowania charakterystycznych cech radiologicznych u chorych z potwierdzonym CTEPH i porównanie ich z częstością występowania z dowiedzionymi klinicznie: przewlekłej chorobie zakrzepowo-zatorowej (CTED, ang. chronic thromboembolic disease), tętniczym nadciśnieniem płucnym (PAH, ang. pulmonary arterial hypertension) oraz ostrą zatorowością płucną (APE ang acute pulmonary embolism), a następnie określenie ich wartości predykcyjnej.

W retrospektywnym badaniu przekrojowym przeanalizowano wyniki CTPA 115 pacjentów, podzielonych na cztery grupy kliniczne: CTEPH (n = 35), CTED (n = 20), PAH (n = 24) oraz APE (n = 36). Grupy były dobrane pod względem wieku i płci, a ostateczne rozpoznania ustalono zgodnie z aktualnymi wytycznymi. Badania wykonano przy użyciu 64-rzędowego tomografu komputerowego (64-MDCT, ang. 64-slice multidetector computed tomography) z bramkowaniem EKG, przy grubości warstwy 0,625 mm i czasie obrotu 0,5 sekundy.

Zanonimizowane obrazy oceniono losowo pod kątem obecności cech CTEPH, które sklasyfikowano w trzech grupach: cechy przewlekłej zatorowości płucnej, cechy nadciśnienia płucnego oraz cechy przeciążenia prawej komory serca. Wartość predykcyjną analizowanych cech radiologicznych ustalono na podstawie wskaźnika AUC (ang. Area Under the Curve), wyznaczanego z analizy krzywych ROC, wraz z obliczeniem czułości, swoistości, trafności diagnostycznej, wartości predykcyjnej dodatniej (PPV, ang. Positive Predictive Value) oraz wartości predykcyjnej ujemnej (NPV, ang. Negative Predictive Value).

Najwyższą wartość predykcyjną wykazały cechy należące do grupy przewlekłej zatorowości płucnej, takie jak zwężenie naczyń, nieregularności błony wewnętrznej oraz pasma i przegrody naczyń (ang. bands and webs), szczególnie na poziomie segmentalnym (AUC = 0,906; 95% CI: 0,863–0,950). W ocenie całościowej naczyń płucnych zmiany te uzyskały AUC = 0,894 (95% CI: 0,850–0,938). Umiarkowaną wartość predykcyjną wykazały natomiast: mozaikowa perfuzja miąższu płucnego (AUC = 0,740), zmienność średnic naczyń płatowych i segmentalnych (AUC = 0,788), a także zwężenia, nieregularności ścian naczyń oraz obecność pasm i przegród na poziomie płatowym (AUC = 0,785). Cechy przeciążenia prawej komory serca, takie jak stosunek średnic RV/LV ≥ 1 (AUC = 0,641),

spłaszczenie lub przemieszczenie przegrody międzykomorowej (AUC = 0,621), refluks kontrastu do żyły głównej dolnej (AUC = 0,504) oraz przerost ściany prawej komory (AUC = 0,546), wykazywały niższą wartość predykcyjną. Podobnie, parametry sugerujące obecność nadciśnienia płucnego – wskaźnik $PT/Ao \geq 1$ (AUC = 0,671), poszerzenie naczyń oskrzelowych (AUC = 0,661), powiększone lub zwapniałe węzły chłonne śródpiersia (AUC = 0,555) oraz obecność płynu osierdziowego lub pogrubienia osierdzia (AUC = 0,550) – również charakteryzowały się ograniczoną wartością diagnostyczną.

Niniejsza rozprawa doktorska umożliwiła kompleksowe podsumowanie aktualnego stanu wiedzy na temat roli obrazowania w diagnostyce CTEPH oraz analizę oryginalnych danych klinicznych, oceniając częstość występowania i znaczenie diagnostyczne wybranych cech radiologicznych CTPA. Uzyskane wyniki mogą przyczynić się do poprawy precyzji i szybkości rozpoznawania CTEPH w codziennej praktyce klinicznej.