

# Diagnostyka zatorowości płucnej i tętnic wieńcowych metodą niskodawkowej TK podczas jednego badania trwającego 5 sekund – opis przypadku

MAGDALENA ZAGRODZKA,<sup>1</sup> KRZYSZTOF PALONKA,<sup>2</sup> GRZEGORZ ZABOROWSKI,<sup>3</sup>  
JACEK PODKOWA,<sup>3</sup> DARIUSZ GAŚIOREK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Euromedic Diagnostics Polska

<sup>2</sup>NZOZ Poradnia Kardiologiczna „Puls”, Zielona Góra

<sup>3</sup>Lubuskie Centrum Medyczne, Zielona Góra

Adres do korespondencji: m.zagrodzka@gmail.com

Kardiologia po Dyplomie 2011; 10 (6): 84-87

## Wprowadzenie

Z przyjemnością zapraszam Państwa do lektury opisu przypadku, w którym „niskodawkowa” tomografia komputerowa stanowiła kluczową rolę w diagnostyce różnicowej. Pan Doktor Krzysztof Palonka z Poradni Kardiologicznej „Puls” w Zielonej Górze w bardzo ciekawy sposób prezentuje poniżej przebieg kliniczny i sposób prowadzenia diagnostyki różnicowej u pacjentki, u której podstawowym objawem była duszność. Ponieważ tomograf komputerowy zainstalowany w Lubuskim Centrum Medycznym w Zielonej Górze jest jednym z pierwszych w Polsce tomografów z możliwością wykonywania badań serca z bramkowaniem prospektywnym, chcę się skupić również na cechach samego badania, którego niebywałym walorem jest wyjątkowo mała dawka promieniowania.

Od kilku lat trwa dyskusja dotycząca diagnostyki różnicowej zatorowości płucnej z chorobami tętnic wieńcowych i aorty piersiowej metodą wielorządowej tomografii komputerowej (WTK). Kluczowe i jedyne zastrzeżenie do WTK dotyczyło właśnie dawki promieniowania, która dla części towarzystw wciąż była nieakceptowana. Zaskakuje fakt tej „nieakceptowalności”, ponieważ nawet przy zastosowaniu klasycznego protokołu z bramkowaniem retrospektywnym dawka WTK nie osiąga nawet połowy dawki, którą otrzymuje pacjent kierowany na badanie SPECT z obciążeniem. Zakres dawek przedstawia tabela.

Średnia dawka w badaniu serca z bramkowaniem prospektywnym to 3 mSv. Prezentowana pacjentka otrzymała nieco większą dawkę promieniowania, czyli ok. 5 mSv, tylko ze względu na zakres badania obejmujący całą klatkę piersiową. Jednak nawet przy tak szerokim zakresie

badania, porównując uzyskany wynik dawki promieniowania oraz biorąc pod uwagę uzyskane informacje kliniczne dotyczące pacjentki z badaniami standardowo do tej pory stosowanymi w kardiologii, niskodawkowa tomografia komputerowa wydaje się bezkonkurencyjna.

## Opis przypadku

Pacjentka, lat 51, została skierowana do poradni kardiologicznej z powodu duszności wysiłkowej występującej przy niewielkim obciążeniu.

W chwili przyjęcia do poradni nie zgłaszała bólów w klatce piersiowej ani innych dolegliwości. Początek objawów wiązała z przebytą 2 lata wcześniej operacją ortopedyczną z powodu złamania prawego podudzia. Od 3 lat z powodu nadciśnienia tętniczego i hipercholesterolemii stosowała bisoprolol, ramipril i atorwastatynę. Leczenie hipotensyjne nie było skuteczne, wartości ciśnienia tętniczego wynosiły najczęściej ok. 160/80 mm Hg. W wywiadzie pacjentka podawała, że zaprzestała palenia tytoniu przed 3 laty. Wcześniej paliła do 25 papierosów dziennie przez ponad 20 lat. Od czasu operacji ortopedycznej była rencistką, przedtem pracowała w gospodarstwie rolnym. Wywiad rodzinny był obciążony cukrzycą u obojga rodziców, chorobą wieńcową i CABG u ojca oraz udarem mózgu u siostry.

W badaniu przedmiotowym stwierdzono otyłość (waga 83 kg, wzrost 165 cm, BMI 30,5 kg/m<sup>2</sup>). Ciśnienie tętnicze krwi wynosiło 140/80 mm Hg, czynność serca była miarowa 75/min, nie stwierdzono zmian osłuchowych nad sercem i polami płucnymi ani innych odchyłeń od stanu prawidłowego.

**TABELA.** Dawki promieniowania według konsensusu ekspertów opublikowanego w *Circulation* w 2010 roku [2]

Badanie	Oдноśnik dawki efektywnej (mSv)	Faktyczna dawka efektywna (mSv)
Badanie RTG klatki piersiowej P-A i boczne	0,1	0,05-0,24
Koronarografia klasyczna diagnostyczna	7	
Koronarografia TK 64-rzędowa z bramkowaniem retrospektywnym		
• bez modulacji natężenia prądu anody	15	12-18
• z modulacją natężenia prądu anody	9	8-18
<b>Koronarografia TK 64-rzędowa z bramkowaniem prospektywnym</b>	<b>3</b>	<b>2-4</b>
Zabieg endowaskularny (angioplastyka, stentowanie lub radioablacja)	15	7-57
Badanie scyntygraficzne		
Sestamibi	12	BD
Tetrofosmin	10	BD
Tal	29	BD
Rubid 82	10	BD
Badanie żywotności mięśnia sercowego		
PET F-18 FDG	14	BD
Tal	41	BD

BD – brak danych

W badaniu elektrokardiograficznym zarejestrowano rytm zatokowy miarowy o częstości 90/min, pośrednie ustawienie osi. W zapisie występowało też horyzontalne obniżenie odcinka ST o 0,5-1 mV w odprowadzeniach  $V_5$  i  $V_6$ .

W badaniach laboratoryjnych zwracało uwagę podwyższone stężenie cholesterolu całkowitego (341 mg%), trójglicerydów (2,83 mmol/l) oraz glukozy 117 mg%. Wyniki pozostałych badań były prawidłowe. W badaniu echokardiograficznym określono wymiar końcoworozkurczowy lewej komory na 48 mm, wymiar końcowoskurczowy lewej komory – 32 mm, wymiar prawej komory – 25 mm, wymiar lewego przedsionka – 38 mm Hg, średnicę aorty wstępującej – 26 mm, grubość przegrody międzykomorowej i tylnej ściany lewej komory – 11 mm. Frakcja wyrzutowa lewej komory wynosiła 63%. Pojawiły się także cechy rozkurczowej dysfunkcji lewej komory o charakterze nieprawidłowej relaksacji. TAPSE wynosiło 25 mm. Zastawka mitralna i aortalna morfologicznie i czynnościowo przedstawiały się prawidłowo. Zastawka trójdzielna była bez zmian morfologicznych, lecz z falą zwrotną II stopnia. Ciśnienie skurczowe w tętnicy płucnej wyliczone z prędkości fali zwrotnej trójdzielnej wynosiło 36 mm Hg. Zastawka tętnicy płucnej była bez widocznych zmian, wartość AcT wynosiła 140 ms.

Ustalenie rozpoznania wymagało diagnostyki różnicowej – poza schorzeniami układu oddechowego należało przede wszystkim uwzględnić przewlekłą zatorowość płucną i chorobę wieńcową. Wystąpienie objawów po operacji ortopedycznej z długotrwałym unieruchomieniem kończyny sugerowało podejrzenie zatorowości płucnej, a jej możliwość zwiększały otyłość pacjentki

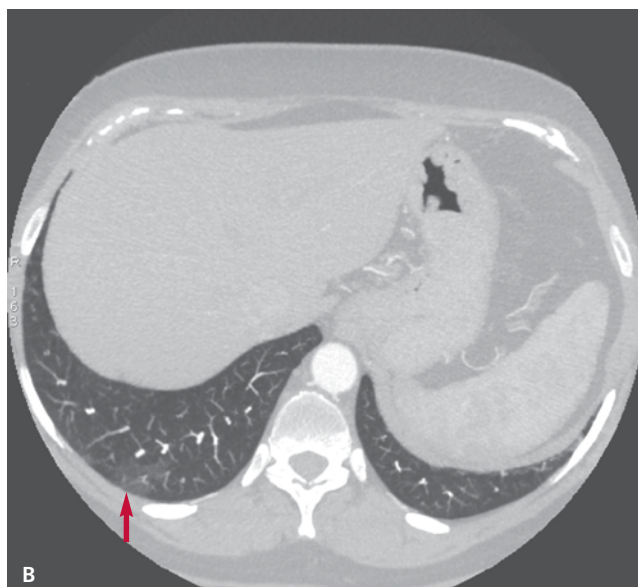
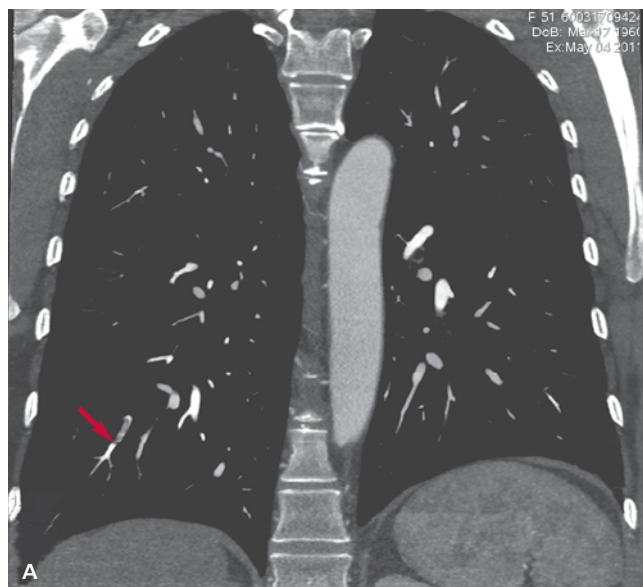
i prawdopodobna cukrzyca. Graniczna wartość ciśnienia skurczowego w tętnicy płucnej w badaniu echokardiograficznym podwyższała prawdopodobieństwo tego rozpoznania. Z kolei zgłaszana przez pacjentkę duszność wysiłkowa, nie będąc typowym objawem choroby wieńcowej, jest jednak u kobiet częstym ekwiwalentem bólu wieńcowego. Możliwość choroby wieńcowej wynikała przede wszystkim z licznych, opisanych powyżej czynników ryzyka, występujących u pacjentki.

W takiej sytuacji najpraktyczniejszym rozwiązaniem diagnostycznym było badanie obrazowe tętnic płucnych i wieńcowych. Najlepszą możliwością diagnostyczną, umożliwiającą jednoczesową, nieinwazyjną ocenę obydwu łożysk naczyniowych, wydawała się tomografia komputerowa, na którą pacjentka została skierowana.

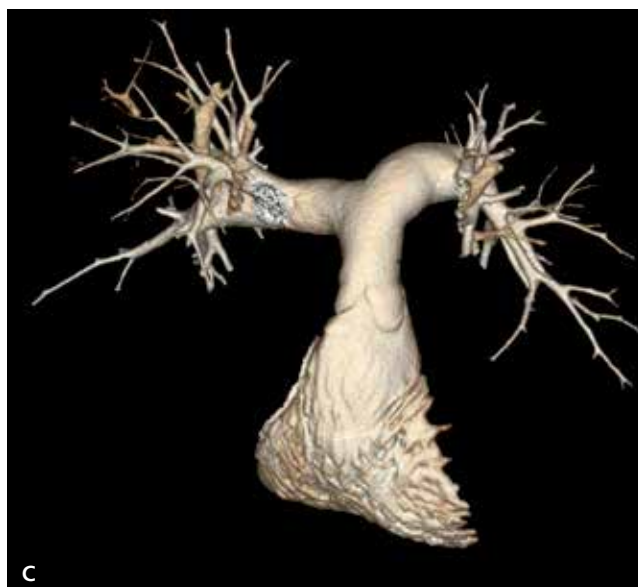
### Tomografia komputerowa z bramkowaniem prospektywnym

Badanie wykonano po podaniu w okolicę zgięcia łokciowego 110 ml środka cieniującego Omnipaque 350 z prędkością przepływu 5 ml/s. Kluczowym elementem całego badania jest uważne zaplanowanie zakresu badania z dopasowaniem do zakresu badania prędkości przepływu oraz momentu rozpoczęcia zbierania danych (skanowania).

Protokół prospektywnego bramkowania w tym przypadku umożliwił nam uzyskanie wyjątkowo małej (poniżej 5 mSv) dawki promieniowania.



**RYCINA 1.** Tomografia komputerowa protokołem tripple rule out. **[A]** Rekonstrukcja MPR w płaszczyźnie czołowej. Strzałka wskazuje na drobny materiał zatorowy w świetle tętnicy subsegmentalnej do segmentu 9 płuca prawego. **[B]** Rekonstrukcja MIP w płaszczyźnie poprzecznej. Strzałka wskazuje obszary zmienionej perfuzji ze zwiększeniem gęstości zrębu płucnego w obrębie segmentu 9 płuca prawego. **[C]** Rekonstrukcja VR pnia płucnego i tętnic płucnych. Badanie potwierdziło brak poszerzenia naczyń płucnych.

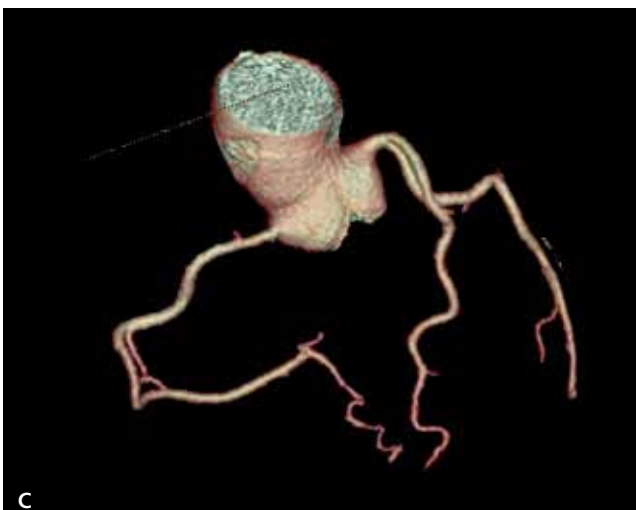
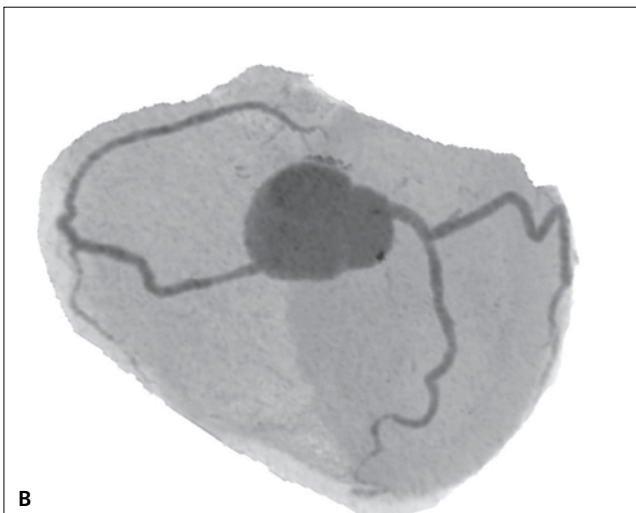


W badaniu uwidoczniono prawidłowy obraz pnia płucnego i tętnic płucnych aż po odcinki subsegmentalne potwierdzający drobny materiał zatorowy w świetle tętnicy subsegmentowej do segmentu 9 płuca prawego. (ryc. 1A, B). Pień płucny i tętnice płucne miały prawidłowe wymiary (ryc. 1C). W uwidocznionych w pełnym zakresie tętnicach wieńcowych nie stwierdzono zmian (ryc. 2A-C). W mięszu płucnym opisano cechy przewlekłego nikotynizmu z komponentą niewielkiej rozedmy centralnej zrazika w segmentach szczytowych płatów górnych oraz obszary wzmożonego rysunku zrębowego (tzw. mlecznej szyby) w segmentach 4 i 5 płuca lewego świadczące o przebyciu w tym obszarze również incyden-tu zatorowości obwodowej. Badanie szybko i przejrzys-cie pozwoliło na postawienie rozpoznania bez narażania pacjentki na niepotrzebną dodatkową dawkę promienio-wania oraz środka cieniującego podawanego podczas ko-ronarografii.

Wyjątkową zaletą badania potrójnego wykluczenia (triple rule out, TRO) u pacjentów z dusznością jest możliwość bardzo dokładnej analizy mięszu płucnego. Protokół badania zawiera submilimetry grubość war-stwy, co oznacza, że otrzymujemy jednocześnie obrazy wysokiej rozdzielczości zrębu płucnego.

## Podsumowanie

Badanie potrójnego wykluczenia w angiografii tomogra-fii komputerowej jest metodą opłacalną, pozwalającą na ocenę tętnic wieńcowych, aorty, tętnic płucnych oraz in-nych struktur anatomicznych klatki piersiowej u cho-rych z ostrym bólem zamostkowym. Badanie to jest wskazane u pacjentów z małym lub umiarkowanym ry-zykiem ostrego zespołu wieńcowego, u których objawy mogą być związane ze stanami ostrymi aorty lub tętnic



**RYCINA 2.** Tomografia komputerowa protokołem tripple rule out. [A] Rekonstrukcja VR transparentna tętnic wieńcowych. Badanie potwierdziło brak zmian miażdżycowych w obrębie tętnic wieńcowych. [B] Rekonstrukcja MIP invers tętnic wieńcowych. Badanie potwierdziło brak zmian miażdżycowych w obrębie tętnic wieńcowych. [C] Rekonstrukcja VR tętnic wieńcowych. Badanie potwierdziło brak zmian miażdżycowych w obrębie tętnic wieńcowych.

płucnych. Chociaż zaburzenia rytmu serca nadal w pewnym stopniu wpływają na jakość uzyskiwanych obrazów w badaniu angio-TK tętnic wieńcowych, najnowsze aparaty TK z co najmniej 64 rzędami detektorów oraz prospektywnym bramkowaniem pozwalają na przeprowadzenie w pełni diagnostycznego badania TRO u chorych z czynnością serca nawet do 80 uderzeń na minutę. Podanie jodowego środka cieniującego (zwykle nie więcej niż 110 ml) jest dopasowane do uzyskania odpowiedniego zakontrastowania tętnic wieńcowych i aorty (>300 j.H.) oraz tętnic płucnych (>200 j.H.). Techniki stosowane podczas badania, obejmujące prospektywne bramkowanie EKG, modulację natężenia prądu anody oraz akwizycję sekwencyjną, pozwalają na ograniczenie dawki promieniowania (zwykle do 5-9 mSv). Dzięki odpowiedniej synchronizacji w czasie cyklu serca i przy zatrzymaniu oddechu możliwe jest otrzymanie obrazów bez artefaktów ruchowych związanych z czynnością serca, o wysokiej jakości porównywalnej z jakością dedykowanego badania naczyń wieńcowych w angio-TK. Przy odpowiedniej selekcji w warunkach szpitalnych oddziałów ratunkowych badanie to pozwala uniknąć dalszych dodatkowych badań diagnostycznych u ponad 75% pacjentów [2].

## Piśmiennictwo

1. ACCF/ACR/AHA/NASCI/SAIP/SCAI/SCCT 2010 expert consensus document on coronary computed tomographic angiography: a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents. *Circulation* 2010; 121 (22): 2509-43.
2. Halpern EJ Triple-rule-out CT angiography for evaluation of acute chest pain and possible acute coronary syndrome. *Radiology* 2009; 252 (2): 332-45.