



REDAKTOR DZIAŁU
dr n. med.
Magdalena
Zagrodzka

Tomografia serca u pacjentów z bólem w klatce piersiowej – metoda komplementarna czy konkurencyjna?

Magdalena Zagrodzka

Adres do korespondencji:
m.zagrodzka@gmail.com

Kardiologia po Dyplomie 2010; 9 (3): 93-96

Nie ma nic potężniejszego od idei, na którą nadszedł czas.
Victor Hugo

Mało odkrywcze jest stwierdzenie, iż pacjent z bólem w klatce piersiowej kierowany do izby przyjęć lub szpitalnego oddziału ratunkowego (SOR) nie jest najprostszym pacjentem do diagnostyki. Sytuacja szybko komplikuje się, gdy poza bólem nie jesteśmy w stanie uzyskać uznanymi metodami diagnostycznymi jakichkolwiek informacji potwierdzających lub wykluczających wieńcowe pochodzenie bólu. Po uzyskaniu niediagnostycznego zapisu EKG (wynik prawidłowy lub wątpliwy) oraz ujemnego wyniku enzymów sercowych rozpoczynamy żmudną, kosztowną i czasochłonną wędrówkę diagnostyczną w obawie przed popełnieniem błędu, który dla pacjenta może zakończyć się tragicznie. Wśród rozpoznań różnicowych u pacjenta z bólem w klatce piersiowej należy brać pod uwagę patologię w obrębie łożyska płucnego (zatorowość, skrzepliny), ścian aorty piersiowej (tętniak, rozwarstwienie), ścian klatki piersiowej (choroby opłucnej) i jamy brzusznej (choroby przewodu pokarmowego, choroba wrzodowa, przepuklina rozworu przełykowego przepony) oraz układu kostno-stawowego [1,2].

U pacjentów z bólem w klatce piersiowej jedynie u 30% źródłem dolegliwości jest układ sercowo-naczyniowy [3]. Z chwilą wprowadzenia aparatów 64-rzędowych tomografia komputerowa stała się metodą poddawaną wielu analizom służącym ocenie jej przydatności właśnie jako metoda pierwszego rzutu w tej grupie pacjentów. Dopiero 64 rzędy detektorów skróciły czas badania do 4-5 sekund, co umożliwiło wykonanie badania na jednym, krótkim zatrzymaniu oddechu. Wiadomo, że angiografia TK jest złym standardem w diagnostyce zatorowości płucnej i patologii aorty oraz że od dawna w tych przypadkach jest stosowana rutynowo w codziennej praktyce klinicznej. Dlaczego nie może dołączyć również do metod diagnostycznych pierwszego rzutu w grupie pacjentów, u których chcielibyśmy wykluczyć patologie naczyń wieńcowych czy pomostów wieńcowych? Według wielu badań przeprowadzonych głównie w Stanach Zjednoczonych, od poziomu systemów 64-rzędowych, możemy śmiało w tych przypadkach skorzystać z tomografii komputerowej. Odróżnienie kardiologicznego pochodzenia bólu w klatce piersiowej u pacjentów z podejrzeniem ostrego zespołu wieńcowego od innych przyczyn bólu opiera się przede wszystkim na ocenie grupy ry-

zyka (wiek, płeć, czynniki ryzyka), zapisie EKG i badaniach laboratoryjnych [4]. Niestety wartość predykcyjna tych kryteriów jest ograniczona, co skutkuje względnie wysokim odsetkiem nierozpoznanych zespołów wieńcowych i dalszymi konsekwencjami w postaci wysokiej śmiertelności [5,6]. Niemożność prawidłowego określenia źródła bólu w klatce piersiowej jest także przyczyną wysokiego odsetka nieuzasadnionych hospitalizacji, w których liczbę niepotrzebnych dni hospitalizacji ocenia się na 5 do 20 na 100 pacjentów [7].

Czułość angiografii TK

Jaki wpływ na czułość diagnostyczną angiografii TK może mieć fakt, iż badania wykonywane są w trybie dyżurowym i nie zawsze opisywane są przez lekarzy specjalizujących się w diagnostyce naczyń wieńcowych? Są to często badania wykonywane nocą przez rezydenta lub technika, który jest zatrudniony w danym ośrodku wyłącznie w trybie dyżurowym i nie bierze udziału w codziennej pracy placówki. Według wyników pracy Bierriego i wsp. wpływ ten jest niewielki. Aby ocenić przydatność angiografii TK klatki piersiowej, badacze porównali rozbieżności w rozpoznaniu końcowym między lekarzami rezydentami i doświadczonymi radiologami. U kolejnych 30 pacjentów z niejednoznacznym obrazem klinicznym oraz bólem w klatce piersiowej, tachykardią oraz bez możliwości podania beta-adrenolityków wykonano angiografię TK klatki piersiowej z bramkowaniem EKG. Zgodność z wynikami opracowanymi przez nadzorujących konsultantów radiologów wynosiła 0,84 w odniesieniu do rozpoznania i 0,89 w odniesieniu do oceny zmiany. To pokazuje, że protokół badania mógłby być zastosowany nawet w przypadku pacjentów z czynnością serca powyżej 81 uderzeń/min i bez podawania beta-adrenolityków.

Zwracam Państwa uwagę na fakt, iż większość publikacji dotycząca angiografii tętnic wieńcowych w TK opiera się na wynikach pacjentów, u których podano beta-adrenolityk, a czynność serca nie przekracza 65 uderzeń/min [8]. Takie badania mają bardzo ograniczoną przydatność praktyczną. Wiadomo, że u pacjentów z bólem zwykle czynność serca jest przyspieszona, a informacja o przeciwwskazaniach do podania beta-adrenolityku często jest trudna do uzyskania w pierwszych chwilach pobytu w SOR. Zgodność w ocenie tętnic wieńcowych między rezydentami i doświadczonymi radiologami sięgała w badaniu Bierriego i wsp. 0,76. Według badaczy taki wynik jest zadowalający. Zatorowość płucną wykazano u 17% pacjentów, co jest zgodne ze statystyką zawartą w innych publikacjach, określającą prawdopodobieństwo wystąpienia zatorów u pacjenta z bólem w klatce piersiowej na poziomie 18% [9]. Zgodność w diagnostyce zatorowości płucnej między rezydentami i doświadczonymi radiologami była idealna. Na podstawie badania oceniano również funkcję miokardium, co pośrednio pomaga w diagnostyce różnicowej, sugerując możliwą przyczynę bólu. W grupie badanej, aż u 5 pacjentów uwidoczniono

podwiesrdziową hipoperfuzję sugerującą obszar niedokrwienia. U 6 osób rozpoznano globalną lub odcinkową hipokinezę mięśnia lewej komory z obniżeniem frakcji wyrzutowej. Jest to niebywała dawka informacji jak na badanie trwające 5 sekund, a którego czas oceny wahał się od 14 (rezydenci) do 15 minut (doświadczeni radiolodzy).

Kogo badać?

Na podstawie przeprowadzonych badań wiadomo, że nie każdy pacjent z bólem w klatce piersiowej odnosi jednakowe korzyści dzięki wykonaniu angiografii TK. Należy więc nie zapominać o ograniczeniach metody i starać się ją stosować w odpowiednich grupach pacjentów. Podstawowym ograniczeniem TK jest promieniowanie rentgenowskie obciążające chorych. Obecnie większość ośrodków dysponuje tomografami wykonującymi badania protokołem spiralnym z bramkowaniem retrospektywnym, co daje dawkę promieniowania od około 5 do 30 mSv. Pamiętajmy jednak, że aparaty TK wykonujące badanie z bramkowaniem prospektywnym (dawka pochłonięta 1,5-5 mSv) są już w sprzedaży od 2007 roku, coraz częściej pojawiają się w ośrodkach diagnostycznych również w naszym kraju, a w ciągu najbliższych kilku lat zastąpią (w większości ośrodków zajmujących się diagnostyką kardiologiczną) systemy retrospektywne. Jednym słowem problem promieniowania w badaniach TK stopniowo zanika. Drugim czynnikiem obciążającym pacjenta w czasie badania angiografii TK jest środek cieniujący, który w TK zawsze zawiera jod i obciąża nerki pacjenta. W protokole chest pain podajemy ok. 100 ml środka kontrastowego o gęstości co najmniej 350 mg/ml.

Według doktora Fabiana Bambergera z Kliniki Radiologii Szpitala Uniwersyteckiego w Monachium, dzięki angiografii TK u pacjentów z bólem w klatce piersiowej, najbardziej zyskują kobiety poniżej 65 r.ż. i mężczyźni poniżej 55 r.ż. W przypadku kobiet poniżej 65 r.ż. angiografia TK tętnic wieńcowych osiąga 100% czułość i 87% swoistość. U mężczyzn do 45 r.ż. czułość angiografii TK wynosi 100%, a u mężczyzn między 45 a 54 r.ż. 80%. Jednocześnie, według doktora Bambergera „dokładność diagnostyczna angiografii TK była niedostateczna u starszych kobiet i mężczyzn, wskazując na ograniczoną przydatność metody w tej grupie chorych”. Dzięki temu klinicyści, stosując proste kryteria, takie jak wiek i płeć, są w stanie szybko i trafnie określić przydatność angiografii TK w konkretnym przypadku, również w warunkach SOR.

Czy angiografia TK może wyprzeć scyntyografię serca w diagnostyce bólu w klatce piersiowej?

Najnowsze badania wskazują na przewagę koronarografii TK nad scyntyografią serca w diagnostyce bólu w klatce piersiowej. Analiza oparta o nowy model porównawczy dwóch technik, koronarografii TK i scyntygrafii serca z ob-

ciążeniem, wskazuje przewagę tej pierwszej metody w diagnostyce większości pacjentów z bólem w klatce piersiowej.

W oparciu o własny model, badacze z Pensylwanii wykazali, że w diagnostyce pacjentów z bólem w klatce piersiowej koronarografia TK (KTK) jest dokładniejsza, tańsza i naraża pacjenta na mniejszą dawkę promieniowania tak długo jak częstość występowania choroby w populacji nie przekracza 50%. Badania dostarczyły też odpowiedzi na niektóre pytania związane z miejscem angiografii TK (ATK) i badań izotopowych w diagnostyce, dotychczas pozostające bez jednoznacznej odpowiedzi.

Angiografia TK – konkurencyjna czy uzupełniająca?

Według dr. Ethana Halperna z Uniwersytetu Thomasa Jeffersona w Filadelfii „zarówno ATK, jak i badania izotopowe wykorzystywane są w ocenie choroby wieńcowej i mogą być postrzegane jako metody komplementarne lub konkurencyjne, ponieważ w części przypadków można wybrać jedną z nich, a w innych dostarczają dodatkowych, uzupełniających się informacji.” W oparciu o dostępne piśmiennictwo jego zespół opracował metodę analizy z wykorzystaniem drzewa decyzyjnego. Metoda, mająca na celu wyznaczenie optymalnego połączenia ATK i badań izotopowych w diagnostyce bólu w klatce piersiowej, uwzględniała dokładność diagnostyczną obu metod (częstość wyników fałszywie dodatnich i fałszywie ujemnych), koszty badania, oraz dawki ekspozycyjne. W swoim wystąpieniu na corocznym spotkaniu RSNA w 2009 roku dr Halpern stwierdził, że „klinicyści muszą podjąć decyzję, którą metodę diagnostyczną wybrać, z szerokiego wachlarza, w przypadku pacjentów, u których istnieje podejrzenie choroby wieńcowej”, podkreślając jednocześnie, że „można wykonać badanie TK lub jeśli wynik badania TK był dodatni uzupełnić je badaniem izotopowym, albo jak to ma miejsce najczęściej, badanie izotopowe uzupełnić badaniem TK. (...) We wszystkich tych przypadkach, jeśli wyniki obu badań były dodatnie pacjent zostanie skierowany na koronarografię, a jeśli wszystkie były ujemne to otrzyma leczenie zachowawcze.”

W odniesieniu do badań izotopowych w swoim modelu dr Halpern oraz jego współbadacze, dr Anish Koka i dr David Levin, użyli powszechnie uznanych wartości 88% czułości i 77% swoistości. W odniesieniu do ATK w modelu skorzystano z nieco konserwatywnych wartości 95% czułości i 83% swoistości. Inne przyjęte do analizy wartości obejmowały: dawki promieniowania 9,4-12 mSv dla badań izotopowych, 4,2-10 mSv dla ATK tętnic wieńcowych, 7-10 mSv dla koronarografii. Koszty oszacowano w oparciu o 2009 Medicare Physician Fee Schedule. W zastosowanym modelu koszt koronarografii diagnostycznej liczono (w wysokości 2948 USD) jedynie, gdy wynik badania ATK (662 USD) i badania izotopowego (681 USD) u danego pacjenta był dodatni. Mimo że koszty badań izotopowych i ATK są zbliżone, istotny wpływ na ogólny koszt procesu diagno-

stycznego ma skierowanie pacjenta ostatecznie na badanie koronarograficzne, ponieważ jak podkreślił dr Halpern „koszt tego badania to prawie 3000 USD”.

Badacze stwierdzili liniowy wzrost kosztów obrazowania i dawki ekspozycyjnej wraz ze wzrostem częstości występowania choroby wieńcowej. Ponadto, wiek, płeć i objawy kliniczne mogą być przydatne w oszacowaniu częstości występowania hemodynamicznie istotnych zwężeń tętnic wieńcowych u pacjentów z podejrzeniem choroby wieńcowej przed wykonaniem badania.

W swoim wystąpieniu dr Halpern zaznaczył także, że „przy częstości występowania choroby wieńcowej poniżej 50% ocena w ATK obniża koszty obrazowania i dawki promieniowania w porównaniu do techniki standardowej”, a „na obniżenie kosztów i dawki promieniowania ma wpływ zarówno niższa dawka związana z badaniem ATK, jak i ograniczenie liczby zbędnych badań koronarograficznych”.

Wykonanie obu badań, zarówno ATK, jak i badań izotopowych skutkowało nieznacznym wzrostem dawek promieniowania, w porównaniu z samym badaniem ATK, lecz koszty w rezultacie były niższe, ze względu na „istotne ograniczenie liczby badań koronarograficznych w takiej sytuacji”.

Dawki promieniowania także liniowo wzrastały wraz ze zwiększeniem częstości występowania choroby wieńcowej, lecz były niższe dla ATK aż do przekroczenia 50% częstości występowania choroby wieńcowej w populacji.

Jak zauważył dr Halpern dawki promieniowania „mogą także zależeć od prawdopodobieństwa wykonania u pacjenta kolejnego badania z promieniowaniem”, a „korzystanie z samego badania ATK wiązało się z najniższą



RYCINA

Tomografia komputerowa serca 49-letniego pacjenta z bólem w klatce piersiowej i prawidłowymi wynikami EKG oraz badań laboratoryjnych. Badanie uwidocznia niedrożność prawej tętnicy wieńcowej w segmencie proksymalnym spowodowaną miękką długą blaszką miażdżycową. Widoczne są również miękkie zmiany miażdżycowe w segmencie proksymalnym lewej tętnicy wieńcowej.

dawką promieniowania – nawet gdy konieczne było wykonanie drugiego badania, w tym przypadku izotopowego, jak również gdy nie były dostępne techniki redukcji dawki oparte na bramkowaniu prospektywnym (pozostawiając dawkę na 10 mSv).”

„Mimo że po badaniu ATK pacjent może mieć wykonane badanie izotopowe (w przypadku dodatniego wyniku badania ATK), to i tak dawki będą niższe, zwłaszcza przy małej częstości występowania choroby wieńcowej, ponieważ badanie ATK działa jako skuteczny bramkarz broniący pacjentów przed kolejnymi, zbędnymi badaniami izotopowymi. (...) Wreszcie, zastąpienie badań izotopowych badaniami ATK pozwala obniżyć odsetek wyników fałszywie dodatnich i fałszywie ujemnych”.

Prezentując wyniki swojej analizy dr Halpern zaznaczył, że „mimo że nasz algorytm jest tak skonstruowany, że w przypadku wykonania obu badań nieco zawyża odsetek badań fałszywie ujemnych (wynik obu badań musi być dodatni przed skierowaniem pacjenta na koronarografię), to i tak samo badanie ATK wykazuje niższy odsetek wyników fałszywie ujemnych niż badanie izotopowe. (...) W odniesieniu do odsetka wyników fałszywie dodatnich wzrasta on wraz z częstością występowania choroby wieńcowej dla obu porównywanych badań, lecz i tak w każdym przypadku jest niższy dla ATK, a połączenie wyników obu badań jeszcze go obniża”.

Podsumowując podkreślił, że „zarówno dawka promieniowania, jak i koszty ulegają istotnemu obniżeniu dzięki stosowaniu ATK u pacjentów z bólem w klatce piersiowej w populacji, w której częstość występowania hemodynamicznie istotnych zwężeń tętnic wieńcowych nie przekracza 50%. (...) Korzystanie z tej metody pozwala również na ograniczenie liczby niepotrzebnych koronarografii oraz związanych z nimi kosztów i promieniowania. A nie powie-

dzieliśmy jeszcze nawet słowa o zmniejszeniu liczby związanych z koronarografią powikłań.”

Nie ulega wątpliwości, iż TK tętnic wieńcowych u pacjentów z bólem w klatce piersiowej już niedługo zostanie wprowadzona do standardów diagnostycznych. Jedynym ograniczeniem dla środowiska medycznego jest dostęp do aparatu – wkrótce ten argument w Polsce nie będzie miał istotnego znaczenia. Tylko na terenie naszego kraju już zainstalowano ponad 60 systemów 64-rzędowych. Wszystko w Państwa rękach, pod warunkiem nawiązania życzliwej i mądrej współpracy z zespołami pracowni TK, czego nam wszystkim życzę.

Piśmiennictwo

1. Fruergaard P, Launbjerg J, Hesse B, et al.: The diagnoses of patients admitted with acute chest pain but without myocardial infarction. *Eur Heart J* 1996, 17: 1028-34.
2. Erhardt L, Herlitz J, Bossaert L, et al.: Task force on the management of chest pain. *Eur Heart J* 2002, 23: 1153-76.
3. Lee TH, Goldman L: Evaluation of the patient with acute chest pain. *N Engl J Med* 2000, 342: 1187-95.
4. Ornato JP: Management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction: update ACC/AHA guidelines. *Am J Emerg Med* 2003, 21: 346-51.
5. Hoekstra JW, Pollack CV Jr., Roe MT, et al.: Improving the care of patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes in the emergency department: the CRUSADE initiative. *Acad Emerg Med* 2002, 9: 1146-55.
6. Pope JH, Aufderheide TP, Ruthazer R, et al.: Missed diagnoses of acute cardiac ischemia in the emergency department. *N Engl J Med* 2000, 342: 1163-70.
7. Kaul P, Newby LK, Fu Y, et al.: International differences in evolution of early discharge after acute myocardial infarction. *Lancet* 2004, 363: 511-7.
8. Litmanovitch D, Zamboni GA, Hauser TH, Lin PJ, Clouse ME, Raptopoulos V: ECG-gated chest CT angiography with 64-MDCT and tri-phasic IV contrast administration regimen in patients with acute non-specific chest pain. *Eur Radiol* 2007, 18: 308-17.
9. Johnson TR, Nikolaou K, Wintersperger BJ, et al.: ECG-gated 64-MDCT angiography in the differential diagnosis of acute chest pain. *AJR Am J Roentgenol* 2007, 188: 76-82.