

- cutaneous coronary interventions in patients with stable angina and normal serum creatinine? *Int. J. Cardiol.* 2008; 127: 290–291.
51. Ling W., Zhaohui N., Ben H. i wsp. Urinary IL-18 and NGAL as early predictive biomarkers in contrast-induced nephropathy after coronary angiography. *Nephron Clin. Pract.* 2008; 108: 176–181.
52. Makris K., Markou N., Evodia E. i wsp. Urinary neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) as an early marker of acute kidney injury in critically ill multiple trauma patients. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2009; 47: 79–82.
53. Gansevoort R.T., Matsushita K., van der Velde M. i wsp.; Chronic Kidney Disease Prognosis Consortium. Lower estimated GFR and higher albuminuria are associated with adverse kidney outcomes. A collaborative meta-analysis of general and high-risk population cohorts. *Kidney Int.* 2011; 80: 93–104.
54. van der Velde M., Matsushita K., Coresh J. i wsp. Lower estimated glomerular filtration rate and higher albuminuria are associated with all-cause and cardiovascular mortality. A collaborative meta-analysis of high-risk population cohorts. *Kidney Int.* 2011; 79: 1341–1352.

KOSZYK I. PYTANIE 25

Przydatność badań nieinwazyjnych w stratyfikacji ryzyka w stabilnej chorobie wieńcowej

Ilek. Eulalia Welk

I Katedra i Klinika Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Wstęp

Stabilna choroba wieńcowa (dławica piersiowa) to zespół kliniczny charakteryzujący się uczuciem bólu w klatce piersiowej (lub dusznością wysiłkową — u chorych starszych i w podeszłym wieku), zmęczeniem, rzadziej bólem brzucha, nudnościami, z powodu niedokrwienia mięśnia sercowego wywołanego zwykle wysiłkiem fizycznym i niezwiązanego z martwicą mięśnia sercowego. Powodem jest niedostateczna podaż tlenu w stosunku do zapotrzebowania mięśnia sercowego. O stabilnej chorobie wieńcowej można mówić, jeśli objawy dławicowe utrzymują się na tym samym poziomie przez około dwa miesiące.

Badania nieinwazyjne stosowane w diagnostyce choroby wieńcowej

Badania laboratoryjne

Pomagają ustalić obecność czynników ryzyka sercowo-naczyniowego pod postacią hiperlipidemii, zaburzeń gospodarki węglowodanowej oraz różnicować z innymi przyczynami wystąpienia dolegliwości dławicowych (niedokrwistość, nadczynność tarczycy).

Zalecenia dotyczące badań laboratoryjnych we wstępnej ocenie diagnostycznej dławicy:

- **klasa I** — u wszystkich chorych: profil lipidowy na czczo — cholesterol całkowity, cholesterol

- frakcji LDL, cholesterol frakcji HDL, triglicerydy (zalecenie IB), glikemia na czczo (IB), pełna morfologia (IB), kreatynina (IB), doustny test tolerancji glukozy (IB), hemoglobina glikowana (IB);
- **klasa I** — jeśli istnieją szczególne wskazania na podstawie oceny klinicznej: wskaźniki uszkodzenia mięśnia sercowego (IA), ocena funkcji tarczycy (IC);
- **klasa IIa** — peptyd natriuretyczny typu B (IIa/C);
- **klasa IIb** — białko C-reaktywne metodą wysokiej czułości (hs-CRP, *high-sensitivity C-reactive protein*), lipoproteina A, apolipoproteina A, apolipoproteina B, homocysteina, hemoglobina glikowana (HbA_{1c}).

Zalecenia dotyczące badań laboratoryjnych w okresowej kontroli u chorych z przewlekłą stabilną dławicą: **klasa IC** — profil lipidowy oraz glikemia na czczo co roku (IC).

Elektrokardiografia spoczynkowa

U większości chorych, którzy nie przebyli zawału serca, zapis EKG mieści się w zakresie normy. Wykonany w czasie bólu w połowie przypadków ujawnia cechy niedokrwienia mięśnia sercowego, głównie w postaci obniżenia odcinka ST. Zapis EKG może ujawnić cechy przebytego zawału serca. Obniżenie odcinka ST w okresach bezbólowych może wskazywać na istotne niedokrwienie lewej komory lub wiązać się z innymi przyczynami zmian ST.

Zalecenia:

- we wstępnej diagnostyce dławicy: **klasa I** — u wszystkich chorych (IC);
- u wszystkich pacjentów podczas epizodu bólu w klatce piersiowej mogącego wskazywać na kliniczną niestabilność lub niezwłocznie po takim epizodzie (IC);
- dotyczące wykonywania EKG spoczynkowego w okresowej kontroli u chorych z przewlekłą stabilną dławicą: **klasa IIb** — rutynowo okresowe powtarzanie EKG przy braku zmiany stanu klinicznego (IIb/C).

Elektrokardiograficzna próba wysiłkowa

Jest to podstawowe badanie w diagnostyce osób ze stabilną chorobą wieńcową. Czulość w rozpoznawaniu choroby wieńcowej wynosi 68%, a swoistość 77%. Jest wskazana (IA) w przypadku podejrzenia choroby wieńcowej u osób prawdopodobieństwem choroby przed testem 15–65%, bez obniżenia odcinka ST lub z obniżeniem odcinka ST mniej niż 1 mm w EKG spoczynkowym.

Diagnostycznej próby wysiłkowej raczej nie wykonuje się u mężczyzn w wieku co najmniej 40 lat z typowym bólem dławicowym i u kobiet w wieku 60 i więcej lat z typowym bólem dławicowym — **wtedy, w przypadku nieskuteczności farmakoterapii, wskazana jest koronarografia**, która potwierdza obecność istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych u 90% chorych.

Przesiewową próbę wysiłkową wykonuje się także u mężczyzn po 40. roku życia bez objawów, obarczonych czynnikami ryzyka choroby wieńcowej oraz u mężczyzn z wybranych grup zawodowych (żołnierze jednostek specjalnych, policjanci).

Wskazania dotyczące EKG wysiłkowego we wstępnej ocenie diagnostycznej dławicy:

- **klasa I** — chorzy z objawami dławicy oraz z pośrednim, wynikającym z wieku, płci i objawów, prawdopodobieństwem choroby wieńcowej przed testem, chyba że są niezdolni do wysiłku lub gdy w EKG występują zmiany uniemożliwiające jego ocenę (IB);
- **klasa IIa** — u leczonych pacjentów w celu oceny kontroli objawów klinicznych i niedokrwienia (IIa/C);
- **klasa III** — nie zaleca się próby wysiłkowej w celach diagnostycznych u pacjentów z obniżeniem

odcinka ST o co najmniej 0,1 mV w spoczynkowym badaniu EKG lub otrzymujących naparstnicę.

Elektrokardiografia metodą Holtera

Badanie to jest wskazane w przypadku zaburzeń rytmu serca (IC), przy podejrzeniu choroby wieńcowej mimo ujemnego wyniku elektrokardiograficznej próby wysiłkowej lub w razie podejrzenia dławicy Prinzmetala (IIa/C), a także przy podejrzeniu nie-mego niedokrwienia.

Echokardiografia spoczynkowa

U większości pacjentów, którzy nie przeżyli zawału serca, wynik badania spoczynkowego zwykle jest prawidłowy. Echokardiografia może ujawnić inne choroby wywołujące ból dławicowy (zwężenie ujścia aorty, kardiomiopatię przerostową) lub odcinkowe zaburzenia czynności skurczowej lewej komory, lub zmniejszenie frakcji wyrzutowej (EF, *ejection fraction*) lewej komory po przebytym zawale serca.

Zalecenia dotyczące echokardiografii we wstępnej ocenie diagnostycznej dławicy — **klasa I**: spoczynkowe badanie echokardiograficzne u wszystkich pacjentów w celu wykluczenia alternatywnych przyczyn dławicy, wykrycia odcinkowych zaburzeń kurczliwości lewej komory, pomiaru EF lewej komory na potrzeby stratyfikacji ryzyka, oceny czynności rozkurczowej (IB).

Echokardiograficzna próba obciążeniowa

Ujawnia odcinkowe zaburzenia czynności skurczowej lewej komory spowodowane niedokrwieniem wywołanym przez wysiłek fizyczny lub stymulację farmakologiczną. Czulość wysiłkowej próby echokardiograficznej w rozpoznawaniu choroby wieńcowej wynosi 80–85%, a swoistość 84–86%; z zastosowaniem dobutaminy, odpowiednio, 40–100% oraz 62–100%, natomiast z zastosowaniem leku rozszerzającego naczynia, odpowiednio, 56–92% oraz 87–100%.

Zalecenia dotyczące stosowania obciążenia wysiłkiem fizycznym lub z obciążeniem farmakologicznym z technikami obrazowania (echokardiografią lub scyntyografią perfuzyjną) we wstępnej ocenie diagnostycznej dławicy:

- **klasa I**:
 - chorzy z nieprawidłowościami w spoczynkowym EKG (LBBB, stymulacja komory, zespół Wolffa-Parkinsona-White'a) uniemożliwia-

jącymi właściwą interpretację zmian w EKG podczas wysiłku (IB) i chorzy, u których prawdopodobieństwo choroby wieńcowej przed testem wynosi 66–85% lub stwierdza się EF poniżej 50% u osób bez typowej dławicy (IB);

- jeżeli jest to możliwe podczas badań obciążeniowych zaleca się wykorzystywanie wysiłku fizycznego, a nie obciążenia farmakologicznego (IC);

- **klasa IIa:**

- obciążeniowe badanie obrazowe należy rozważyć u wykazujących objawy pacjentów po wcześniejszej rewaskularyzacji (przezskórna interwencja wieńcowa [PCI, *percutaneous coronary intervention*], pomostowanie aortalno-wieńcowe [CABG, *coronary artery bypass grafting*]) (IIa/B),
- w celu oceny czynnościowej ciężkości zmian o pośrednim nasileniu stwierdzonych w koronarografii (IIa/B).

Scyntygraficzna próba obciążeniowa i pozytonowa tomografia emisyjna

Ujawnia ubytki perfuzji lewej komory spowodowane niedokrwieniem wywołanym przez wysiłek fizyczny lub stymulację farmakologiczną. Czułość próby w rozpoznawaniu choroby wieńcowej dla scyntygrafii wysiłkowej wynosi 85–90%, a swoistość 70–75%, zaś dla scyntygrafii z zastosowaniem leku rozszerzającego naczynia, odpowiednio, 83–94% oraz 64–90%.

Zalecenia są takie, jak w przypadku echokardiograficznej próby obciążeniowej.

Pozytonowa tomografia emisyjna (PET, *positron emission tomography*) ma przewagę nad obrazowaniem metodą tomografii komputerowej pojedynczego fotonu (SPECT, *single-photon emission-computed tomography*) pod względem jakości obrazów. Ponadto daje możliwość ilościowej oceny przepływu krwi, która jest przydatna w wykrywaniu choroby naczyń mikrokrążenia.

Rentgen klatki piersiowej

Może ujawnić cechy innych chorób wywołujących ból w klatce piersiowej lub cechy niewydolności serca jako powikłania choroby wieńcowej.

Zalecenia:

- **klasa I** — u chorych z klinicznymi objawami choroby płuc lub z nietypowym obrazem klinicznym (IC);
- **klasa IIa** — należy rozważyć u pacjentów z podejrzeniem niewydolności serca (IIa/C).

Tomografia komputerowa

Technika ta służy ocenie wskaźnika uwapnienia (*calcium score*) oraz anatomii naczyń wieńcowych.

Angiotomografia komputerowa jest zalecana:

- **klasa IIa:**
 - jako alternatywa dla metod obrazowania obciążeniowego w celu wykluczenia stabilnej choroby wieńcowej u pacjentów z niższym pośrednim prawdopodobieństwem choroby przed testem, u których można oczekiwać obrazów dobrej jakości (IIa/C),
 - u pacjentów z niższym pośrednim prawdopodobieństwem choroby przed testem, po uzyskaniu nierozstrzygującego wyniku elektrokardiograficznej próby wysiłkowej lub obciążeniowego badania obrazowego, lub u których występują przeciwwskazania do badania obciążeniowego, w celu uniknięcia koronarografii (IIa/C);
- **klasa III** — wykrywanie zwapnień w tętnicach wieńcowych nie jest zalecane w celu identyfikacji osób ze zwężeniami tętnic wieńcowych (IIIC), nie jest zalecana u pacjentów po wcześniejszej rewaskularyzacji wieńcowej (IIIC), nie jest zalecane jako „przesiewowe” badanie u bezobjawowych osób bez klinicznego podejrzenia choroby wieńcowej (IIIC).

Rezonans magnetyczny

Spośród wszystkich metod obrazowych rezonans magnetyczny umożliwia najlepszą ocenę żywotności mięśnia sercowego lub rozległości blizny pozawałowej. Dobrze ocenia perfuzję mięśnia sercowego. W ocenie tętnic wieńcowych nie jest jeszcze rutynowo wykorzystywany.

Stratyfikacja ryzyka w stabilnej chorobie wieńcowej na podstawie badań nieinwazyjnych

Ryzyko duże — śmiertelność roczna ponad 3%:

- w spoczynkowym badaniu echokardiograficznym EF poniżej 50% (w tej grupie nie zaleca się testu wysiłkowego, tylko badanie obrazowe);
- oceniony w teście wysiłkowym wskaźnik Duka powyżej 3%;
- w badaniach obrazowych obszar niedokrwienia przekraczający 10% (> 10% w SPECT, ≥ 3 segmenty z zaburzeniami czynności skurczowej wywołanymi dobutaminą w rezonansie magnetycznym serca, ≥ 3 segmenty lewej komory w echokardiografii obciążeniowej);

- w angiotomografii komputerowej tętnic wieńcowych istotne zmiany należące do kategorii dużego ryzyka (choroba trójnaczyńniowa z proksymalnymi zwężeniami, zwężenie pnia lewej tętnicy wieńcowej, proksymalne zwężenie gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej).

Ryzyko pośrednie — śmiertelność roczna 1–3%:

- oceniony w teście wysiłkowym wskaźnik Duka 1–3%;
- w badaniach obrazowych obszar niedokrwienia 1–10% lub każde mniejsze niedokrwienie niespełniające kryteriów dużego ryzyka w rezonansie magnetycznym serca lub echokardiografii obciążeniowej;
- w angiotomografii komputerowej tętnic wieńcowych istotne zmiany w proksymalnych odcinkach

dużych tętnic wieńcowych, ale niespełniające kryteriów dużego ryzyka.

Ryzyko małe — śmiertelność roczna mniej niż 1%:

- oceniony w teście wysiłkowym wskaźnik Duka poniżej 3%;
- w badaniach obrazowych bez niedokrwienia;
- w angiotomografii komputerowej tętnic wieńcowych i prawidłowe naczynia lub obecność blaszek miażdżycowych niepowodujących zwężeń.

Sugerowane piśmiennictwo

1. Pasierski T. Dławica piersiowa stabilna. W: Szczekliki A., Tendera M. (red.). Kardiologia. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2009: 341–351.
2. Wytyczne postępowania w stabilnej dławicy piersiowej w 2013 roku. *Kardiol. Pol.* 2013; supl. X: 243–318 [dokonane za zgodą ESC tłumaczenie oryginalnego tekstu opublikowanego w *Eur. Heart J.* 2013; 27: 1341–1381].

KOSZYK II. PYTANIE 28

Skuteczność przezskórnej ablacji w poszczególnych zaburzeniach rytmu serca

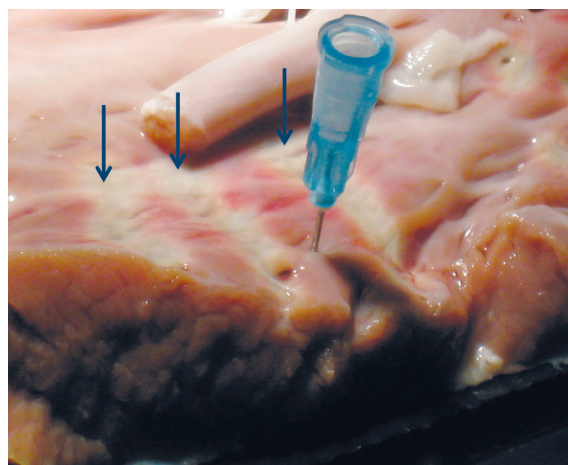
dr n. med. Marek Kiliszek

Klinika Kardiologii i Chorób Wewnętrznych Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie

Ablacja RF to uszkodzenie tkanki za pomocą aplikacji prądu o częstotliwości radiowej (RF, *radiofrequency*). Aplikacja takiego prądu następuje poprzez metalową końcówkę elektrody ablacyjnej, przepływ prądu jest do elektrody odniesienia umieszczonej na skórze pacjenta. Rozpoczęcie aplikacji powoduje podgrzanie tkanki mięśnia sercowego do temperatury rzędu 80–90 °C. Około 90% energii dostarczanej do tkanki jest absorbowane w odległości do 1,5 mm. Głębsze uszkodzenia tkanek wynikają z przewodzenia ciepłego mięśnia sercowego. Dlatego, aby osiągnąć większą penetrację w głąb mięśnia sercowego, konieczny jest dłuższy czas aplikacji (1–2 min). Przykłady uszkodzenia tkanek *in vitro* za pomocą ablacji RF pokazano na rycinach 1 i 2.

W praktyce na skuteczność pojedynczej aplikacji mają wpływ między innymi rodzaj użytej elektrody, rodzaj uszkodzanej tkanki (i jej oporność), stopień chłodzenia elektrody przez krew (im większe

chłodzenie, tym lepszy efekt ablacji), faktyczny czas kontaktu elektrody z tkanką, siła nacisku na tkankę.



Rycina 1. Serce zwierzęce *in vitro*. Widoczne trzy linie aplikacyjne prądem o częstotliwości radiowej wykonane elektrodą ablacyjną (strzałki)