



Przemysław Rutkowski^{1,3}, Adam Zapaśnik², Alicja Dębska-Ślizień³, Magdalena Durlik⁴,
Jolanta Małyśko⁵, Jacek Maniatus⁶, Michał Nowicki⁷, Tomasz Stompór⁸

¹Zakład Pielęgniarstwa Ogólnego Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

²II Zakład Radiologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

³Katedra i Klinika Nefrologii, Transplantologii i Chorób Wewnętrznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

⁴Klinika Medycyny Transplantacyjnej Instytutu Transplantologii im. T. Orłowskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

⁵II Klinika Nefrologii z Oddziałem Leczenia Nadciśnienia Tętniczego i Pododdziałem Dializoterapii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

⁶Katedra Nefrologii, Nadciśnienia Tętniczego i Chorób Wewnętrznych Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy

⁷Klinika Nefrologii, Hipertensjologii i Transplantologii Nerek Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

⁸Klinika Nefrologii, Hipertensjologii i Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Ostre uszkodzenie nerek po środkach kontrastowych — stanowisko Polskiego Towarzystwa Nefrologicznego

Acute kidney injury induced by contrast media — Polish Society of Nephrology position statement

ABSTRACT

Acute kidney injury induced by contrast media — contrast nephropathy (CIN) is the third cause of acute kidney injury among hospitalised patients. Identification of patients at risk, proper prophylaxis to avoid CIN appearance and complication are presented in this publication. Statement concerning us-

age of gadolinium contrast is a separate part of the paper. Additionally there are two figures, first with practical algorithm concerning prophylaxis and second with risk factor assessment based on the patients' answer.

Forum Nefrol 2016, vol 9, no 2, 118–125

Key words: contrast nephropathy, acute kidney injury, contrast media

ZAŁOŻENIA OGÓLNE

1. Niejonowe, nisko- i izoosmotyczne środki kontrastujące są 5–10-krotnie bezpieczniejsze od wysokoosmotycznych środków kontrastujących.
2. W celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia działań niepożądanych ważna jest identyfikacja czynników zwiększających to ryzyko.
3. Zawsze należy przeprowadzać odpowiednie postępowanie zmniejszające ryzyko wystąpienia działań niepożądanych.

JODOWE ŚRODKI KONTRASTUJĄCE — WYTYPYKOWANE DOTYCZĄCE STOSOWANIA

1. NEFROTOKSYCZNOŚĆ JODOWYCH ŚRODKÓW KONTRASTUJĄCYCH

W trakcie stosowania jodowych środków kontrastujących (dożylnie lub dotętniczo) może wystąpić uszkodzenie nerek — nefropatia po-kontrastowa (CIN, *contrast-induced nephropathy*), której najczęstszym objawem jest zmniejszenie filtracji kłębuszkowej. Zgodnie z definicją, CIN jest stanem, w którym zmniejszenie wydolności nerek następuje w okresie 3 dni od dona-

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. n. med. Przemysław Rutkowski
Zakład Pielęgniarstwa Ogólnego
Gdański Uniwersytet Medyczny
ul. Dębinki 7, 80–211 Gdańsk
tel.: 58 349 28 30
e-mail: prut@gumed.edu.pl

czyniowego podania środka kontrastującego, przy braku innych czynników mogących prowadzić do spadku filtracji. Wzrost stężenia kreatyniny w surowicy o więcej niż 25% lub o 26,5 $\mu\text{mol/l}$ (0,3 mg/dl) wskazuje na CIN.

Nefropatia pokontrastowa jest trzecią z najczęstszych przyczyn ostrego uszkodzenia nerek, do których dochodzi w szpitalu. Jej patomechanizm jest dwojaki: środek kontrastujący ma bezpośredni toksyczny wpływ na nabłonek cewek nerkowych lub też, powodując przedłużający się skurcz naczyń, upośledza perfuzję nerki, co prowadzi w szczególności do niedostatecznego zaopatrzenia rdzenia nerki w tlen.

1.1. Identyfikacja czynników ryzyka nefropatii pokontrastowej

Kluczowe znaczenie ma identyfikacja czynników ryzyka CIN przed podaniem środka kontrastującego.

1.2. Czynniki ryzyka zależne od pacjenta i postępowanie

1.2.1. Zagrożenie CIN znacznie wzrasta wraz ze spadkiem filtracji kłębuszkowej (GFR, *glomerular filtration rate*), w szczególności gdy jest ono spowodowane nefropatią cukrzycową, przy czym ryzyko u chorych dotkniętych cukrzycą jest większe niż w populacji ogólnej nawet przy prawidłowej filtracji kłębuszkowej. Już niewielkie podwyższenie stężenia kreatyniny (1,5 mg/dl) i umiarkowane obniżenie eGFR ($< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$) może być uznane za czynnik ryzyka, natomiast eGFR mniejsze lub równe $45 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ oznacza bardzo duże ryzyko.

Istnieje ogólna zgodność poparta wynikami analiz wieloczynnikowych, iż przewlekła choroba nerek (PChN) stanowi najważniejszy i niezależny czynnik ryzyka CIN.

Do oceny eGFR proponuje się stosować równanie *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD; obok stężenia kreatyniny trzeba znać wiek, płeć oraz rasę chorego). Uproszczony wzór MDRD wygląda następująco:

$$\text{GFR (ml/min/1,73 m}^2\text{)} = 186,3 \times \text{[stężenie kreatyniny (mg/dl)]} - 1,154 \times \text{[wiek (lata)]} - 0,203 \times C,$$

gdzie stała C: dla mężczyzn wynosi 1, dla kobiet 0,742, dla osób rasy czarnej 1,212.

Zapadalność na CIN w przypadku prawidłowej funkcji nerek jest mała ($< 1\%$), przy umiarkowanym upośledzeniu funkcji nerek (eGFR $60\text{--}45 \text{ ml/min/1,73 m}^2$) wynosi natomiast $10\text{--}30\%$ w zależności od obecności innych czynników ryzyka. W ciężkim upośledzeniu nerek (eGFR $< 45 \text{ ml/min/1,73 m}^2$) powikłania mogą mieć miejsce u blisko połowy chorych, a w przypadku chorych na nefropatię cukrzycową nawet u większej części chorych. W wieku powyżej 70 lat eGFR zwykle znacznie się obniża; wykazano, że podeszły wiek stanowi niezależny czynnik ryzyka wystąpienia CIN.

1.2.2. Przed każdym badaniem z użyciem środka kontrastującego należy bezwzględnie oznaczyć stężenie kreatyniny w osoczu. Wyjątkiem są stany zagrożenia życia (np. pęknięty tętniak, zawał serca etc.). U pacjentów ambulatoryjnych i/lub w stabilnym stanie klinicznym oznaczenie stężenia kreatyniny i eGFR powinno być wykonane w okresie 3 miesięcy przed planowanym badaniem. U pacjentów hospitalizowanych oznaczenie stężenia kreatyniny i eGFR należy wykonać w okresie 7 dni przed badaniem. Kontrolne oznaczenie kreatyniny należy wykonać po 2–3 dniach od badania z użyciem środka kontrastującego u pacjentów z grupy ryzyka.

Wiadomo, że wzrost stężenia kreatyniny (spadek eGFR) po podaniu środka kontrastowego zachodzi pomiędzy 24. a 72. godziną po badaniu z jego użyciem. Najbardziej racjonalne jest sprawdzenie stężenia kreatyniny w połowie tego czasu. W przypadku podwyższenia stężenia kreatyniny (obniżenia eGFR) wskazane jest dalsze monitorowanie funkcji nerek.

1.2.3. Dodatkowymi czynnikami ryzyka są stany powodujące zmniejszoną perfuzję nerek (odwodnienie, ciężka niewydolność serca — klasa III, IV wg *New York Heart Association*) oraz leki (środki moczopędne, niesteroidowe leki przeciwzapalne), jak również jednoczesna obecność innych czynników powodujących ry-

►► Nefropatia pokontrastowa jest trzecią z najczęstszych przyczyn ostrego uszkodzenia nerek, do których dochodzi w szpitalu ◀◀

▶▶ Szkodliwy wpływ na nerki zależy od dawki, osmotyczności, drogi podania danego środka kontrastującego, a także, w przypadku ponownego zastosowania środka, od czasu, który upłynął między tymi badaniami◀◀

zyko uszkodzenia nerek (posocznica, okres pooperacyjny, szpiczak mnogi, leczenie aminoglikozydami, wankomycyną, cisplatyną, amfoterycyną).

1.3. Czynniki ryzyka związane w wykonywaną procedurą

1.3.1. Szkodliwy wpływ na nerki zależy od dawki, osmotyczności, drogi podania danego środka kontrastującego, a także, w przypadku ponownego zastosowania środka, od czasu, który upłynął między tymi badaniami. U chorych, u których mamy do czynienia ze zwiększonym ryzykiem, należy stosować minimalną ilość środka kontrastowego potrzebną do udzielenia odpowiedzi na kliniczne pytanie diagnostyczne. Szkodliwy wpływ substancji kontrastujących o wysokiej osmotyczności (1400–2100 mOsm/kg) na nerki jest największy, mniejsze ryzyko stanowią te o niskiej osmotyczności (500–800 mOsm/kg) i izoosmotyczne (290 mOsm/kg) w stosunku do krwi. Wyniki najnowszych metaanaliz wskazują, że najmniejsze ryzyko niosą za sobą substancje kontrastowe izoosmotyczne w przypadku dotętniczego podania [3, 10]. Środek kontrastowy stosowany dotętniczo wywołuje nefropatię częściej niż podawany dożylnie. W idealnych warunkach odstęp pomiędzy procedurami powinien wynosić co najmniej 2 tygodnie, co stanowi spodziewany czas powrotu czynności nerek po ostrym ich uszkodzeniu. Gdy jednak nie jest to możliwe, odstęp pomiędzy badaniami powinien być tak długi, jak to klinicznie dopuszczalne.

2. PRAKTYCZNE ZALECENIA SŁUŻĄCE ZAPOBIEGANIU NEFROPATII POKONTRASTOWEJ — STRATEGIA PROFILAKTYCZNA (RYC. 1)

Przed zastosowaniem środka kontrastującego w każdym przypadku należy sprawdzić czynność nerek oraz obecność cukrzycowej choroby nerek lub innych czynników ryzyka wymienionych w punkcie 1.2.3. Stanowi to zadanie lekarza kierującego na badanie. W przypadku zwiększonego ryzyka należy wdrożyć konieczne działania mające na celu zmniejszenie ryzyka. Pomocny w ocenie czynników ryzyka może być kwestionariusz (ryc. 2).

2.1. Jeśli chory należy do grupy zwiększonego ryzyka, trzeba rozważyć przeprowadzenie innego badania, które nie będzie się wiązało z zagrożeniem CIN (USG, tomografia bez kontrastu, rezonans magnetyczny), jednak w niewydolności nerek podawany w trakcie rezonansu magnetycznego kontrast zawierający gadolin może spowodować nerkopochodne włóknienie układowe (NSF, *nephrogenic systemic fibrosis*). Jeśli procedura z wykorzystaniem jodowego środka kontrastującego zostanie uznana za konieczną, należy zastosować środki zapobiegawcze.

2.2. Nawodnienie chorego (zwiększenie objętości płynów krążących) jest kluczowe, dlatego w każdym przypadku należy zalecać przyjmowanie płynów doustnie, a przy dużym ryzyku zaleca się dożylnie podawanie płynów (klasa zalecenia I, poziom wiarygodności danych A).

Zapobieganie odwodnieniu chorego jest warunkiem podstawowym przy każdym badaniu z użyciem środków kontrastujących, dlatego też wskazane jest do 2–3 godzin przed badaniem podawanie płynów doustnie (500–1000 ml). Poza tym u chorych o dużym ryzyku w ciągu 3–12 godzin przed badaniem zaleca się podanie infuzji 2–5 ml/kg masy ciała/h *i.v.* 0,9-procentowego roztworu NaCl (500–1000 ml), którą należy kontynuować 6–24 godzin po badaniu. Szybkość przetaczania płynów parenteralnie powinna natomiast zależeć od stanu klinicznego pacjenta.

2.3. W czasie badania chorego o zwiększonym ryzyku należy unikać stosowania środków kontrastujących o wysokiej osmotyczności (I B); w przypadku dużego ryzyka zaleca się w miarę możliwości stosowanie środków kontrastowych izoosmotycznych (ryc. 1). Należy unikać powtarzania badań związanych z zastosowaniem środków kontrastujących w krótkim czasie (5–7 dni).

2.4. Należy unikać podawania diuretyków pętlowych czy też mannitolu bezpośrednio przed oraz po podaniu środka kontrastowego (poziom wiarygodności danych A). Stosowanie niesteroidowych środków przeciwzapalnych (NSAID, *non-steroidal anti-inflammatory drugs*) czy innych leków



Rycina 1. Proponowany algorytm zapobiegania nefropatii pokontrastowej; eGFR (*estimated glomerular filtration rate*) — szacowany współczynnik filtracji kłębuszkowej; NSAID (*non-steroidal anti-inflammatory drugs*) — niesteroidowe leki przeciwzapalne; SCr (*serum creatinine*) — kreatynina w surowicy

▶▶ Nawodnienie chorego (zwiększenie objętości płynów krążących) jest kluczowe, dlatego w każdym przypadku należy zalecać przyjmowanie płynów doustnie, a przy dużym ryzyku zaleca się dożylnie podawanie płynów ◀◀

nefrotoksycznych (aminoglikozydy, wankomycyna, cisplatyna, amfoterycyna) należy przerwać co najmniej na 24 godziny przed badaniem (IIa C).

2.5. Skuteczność innych działań profilaktycznych, na przykład tak zwanych profilaktycznych dializ, nie znalazła potwierdzenia, dlatego ich stosowanie uważa się za zbędne. Przeprowadzenie zabiegu dializy

nawet bezpośrednio po badaniu nie zapobiega CIN, ponieważ nefrotoksyczny wpływ środków kontrastujących, wazokonstrykcja oraz toksyczne działanie na kanalikuli nerkowe jest działaniem natychmiastowym (III A).

Ze względu na bezpieczeństwo i niewielki koszt można spróbować podawać przez 2 dni 2 × 600 mg acetylocysteiny doust-

nie, poczynając od dnia poprzedzającego badanie, jednak skuteczność takiego postępowania w licznych badaniach została podana w wątpliwość.

- 2.6.** W przypadku zwiększonego ryzyka CIN po podaniu środka kontrastującego konieczna jest kontrola funkcji nerek (objętość moczu, stężenie kreatyniny, eGFR). Jeżeli w ciągu 48 godzin stężenie kreatyniny zwiększy się o 25%, pojawia się podejrzenie CIN. W celu podjęcia decyzji co do koniecznych działań diagnostyczno-terapeutycznych zaleca się konsultację nefrologiczną. Prawdopodobieństwo CIN istnieje, gdy można wykluczyć inne czynniki chorobotwórcze pogarszającej się funkcji nerek.

W CIN ostra niewydolność nerek jest zwykle nieoliguryczna, rzadko wymaga dializ. Podwyższenie stężenia kreatyniny zaczyna się już pierwszego dnia, w ciągu 3–5 dni osiąga maksimum i w 75% przypadków wraca do wartości wyjściowych.

3. STANOWISKO W SPRAWIE BADAŃ CHORYCH DIALIZOWANYCH WYKONYWANYCH PO ZASTOSOWANIU JODOWEGO ŚRODKA KONTRASTUJĄCEGO

- 3.1.** W przypadku chorych dializowanych zbędne jest stosowanie dodatkowej sesji dializacyjnej po badaniu ze środkiem kontrastującym, należy natomiast zwrócić uwagę na możliwość przeciążenia objętościowego. Pacjentów przewodnionych z obrzękami obwodowymi nie należy nawadniać. W przypadku chorych dializowanych zarówno hemodializa, zwłaszcza wysokoprzepływowa (*high-flux*), jak i dializa otrzewnowa eliminują środek kontrastujący, jednak do pełnego usunięcia środka kontrastującego potrzeba kilku hemodializ lub też wielodniowego leczenia dializą otrzewnową.

- 3.2.** Jeżeli zachowana jest diureza resztkowa, zaleca się postępowanie wyszczególnione w punkcie 2.2, jednak objętość podawanych płynów należy określić indywidualnie, uwzględniając aktualny stan kliniczny chorego.

4. STANOWISKO W SPRAWIE PRZYJMOWANIA METFORMINY W TRAKCIE BADANIA CHORYCH NA CUKRZYCĘ PRZY ZASTOSOWANIU ŚRODKÓW KONTRASTUJĄCYCH

- 4.1.** Pacjenci z eGFR powyżej 60 ml/min (PChN w stadium 1. i 2.) mogą kontynuować przyjmowanie metforminy.

- 4.2.** Pacjenci z eGFR 30–59 ml/min/1,73 m² (PChN w stadium 3.):

- otrzymujący środek kontrastujący dożylnie z eGFR powyżej 45 ml/min/1,73 m² mogą kontynuować przyjmowanie metforminy;
- otrzymujący środek kontrastujący do tętniczo, u których eGFR mieści się w granicach 30–59 ml/min/1,73 m², oraz otrzymujący dożylnie środki kontrastujące, u których eGFR mieści się w zakresie 30–44 ml/min/1,73 m², powinni przerwać przyjmowanie metforminy na 48 godzin przed podaniem środka kontrastującego. Czynność nerek należy ponownie ocenić 48 godzin po podaniu środka kontrastującego i ponownie włączyć leczenie metforminą jedynie, jeśli czynność ta nie uległa dalszemu pogorszeniu.

- 4.3.** U pacjentów z eGFR poniżej 30 ml/min/1,73 m² stosowanie metforminy jest przeciwwskazane (poziom wiarygodności danych C).

5. INNE DZIAŁANIA NIEPOŻĄDANE ZWIĄZANE ZE STOSOWANIEM JODOWYCH ŚRODKÓW KONTRASTUJĄCYCH

- 5.1.** Ostre działania niepożądane typu reakcji alergicznej

Czynnikami ryzyka wystąpienia ostrych reakcji alergicznych są następujące choroby w wywiadzie: występująca w przeszłości umiarkowana lub ciężka ostra reakcja na środek jodowy, astma oskrzelowa i uczulenie wymagające leczenia, a także planowane zastosowanie jonowego środka hiperosmotycznego. Pomocny w ocenie czynników ryzyka może być kwestionariusz przedstawiony na rycinie 2.

W celu wykrycia ostrych działań niepożądanych typu reakcji alergicznej wszystkich pacjentów należy obserwować przez 30 minut po podaniu donaczyniowym środka kontrastującego.

Postępowanie zmniejszające ryzyko ostrych działań niepożądanych jest następujące: u pacjentów z ryzykiem wystąpienia reakcji alergicznej należy rozważyć zastosowanie alternatywnych metod badania, niewymagających podania jodowego środka kontrastowego; jeśli u pacjenta wystąpiły działania niepożądane na środek kontrastowy w przeszłości — zastosować inny środek jodowy; można też rozważyć zastosowanie premedykacji (do-

▶▶ W przypadku chorych dializowanych zbędne jest stosowanie dodatkowej sesji dializacyjnej po badaniu ze środkiem kontrastującym, należy natomiast zwrócić uwagę na możliwość przeciążenia objętościowego◀◀

KWESTIONARIUSZ DO WYPEŁNIENIA PRZEZ LEKARZA KIERUJĄCEGO PACJENTÓW NA BADANIA Z ZASTOSOWANIEM JODOWYCH ŚRODKÓW KONTRASTOWYCH

1. Umiarkowana lub ciężka reakcja na jodowy środek kontrastowy w wywiadzie Tak Nie
 2. Uczulenie wymagające leczenia w wywiadzie Tak Nie
 3. Astma oskrzelowa w wywiadzie Tak Nie
 4. Nadczynność tarczycy Tak Nie
 5. Niewydolność serca Tak Nie
 6. Cukrzyca Tak Nie
 7. Choroba nerek w wywiadzie Tak Nie
 8. Operacja nerek w przeszłości Tak Nie
 9. Białkomocz w wywiadzie Tak Nie
 10. Nadciśnienie tętnicze Tak Nie
 11. Dna moczanowa Tak Nie
 12. Najbardziej aktualne oznaczenie stężenia kreatyniny w surowicy lub eGFR
 - Wartość.....
 - Data
 13. Czy pacjent przyjmuje obecnie któryś z następujących leków:
 - Metformina Tak Nie
 - Interleukina 2 Tak Nie
 - Leki przeciwbólowe (NSAID) Tak Nie
 - Aminoglikozydy Tak Nie
- Wypełnione przez _____
Data _____

Rycina 2. Kwestionariusz do wypełnienia przez lekarza kierującego pacjentów na badania z zastosowaniem jodowych środków kontrastowych; eGFR (*estimated glomerular filtration rate*) — szacowany współczynnik filtracji kłębuszkowej; NSAID (*non-steroidal anti-inflammatory drugs*) — niesteroidowe leki przeciwzapalne

wody kliniczne na skuteczność premedykacji są ograniczone). W przypadku stosowania premedykacji proponowany jest następujący schemat: 30 mg prednizonu (Encorton) (lub 32 mg metyloprednizolonu) doustnie, 12 i 2 godziny przed środkiem kontrastowym.

5.2. Późne działania niepożądane typu reakcji alergicznej

Czynniki ryzyka wystąpienia późnych reakcji alergicznych to reakcja na środek kontrastowy w przeszłości oraz leczenie interleukiną 2.

Postępowanie zmniejszające ryzyko późnych działań niepożądanych u pacjentów, u których wystąpiło późne działanie niepożądane, obejmuje rozważenie zapobiegawczego podania steroidów. Należy poinformować pacjenta, u którego wystąpiła reakcja na środek kontrastowy w przeszłości lub u którego stosowane jest leczenie interleukiną 2, że możliwa jest późna reakcja skórna i że w przypadku wystąpienia objawów należy skontaktować się z lekarzem.

5.3. Wpływ jodowych środków kontrastujących na funkcję tarczycy

Jodowe środki kontrastujące są przeciwwskazane u pacjentów z jawną nadczynnością tarczycy.

Czynniki ryzyka wystąpienia tyreotoksykozy to nieleczona choroba Graves-Basedowa oraz wole wieloguzkowe toksyczne, zwłaszcza u pacjentów w podeszłym wieku.

W postępowaniu zmniejszającym ryzyko tyreotoksykozy należy pamiętać, że jodowe środki kontrastujące są przeciwwskazane u pacjentów z jawną nadczynnością tarczycy, ponadto pacjenci z grupy ryzyka rozwoju tyreotoksykozy powinni mieć wykonaną kontrolę stężenia tyreotropiny 4–6 tygodni po badaniu lub w razie wystąpienia objawów hipertyreozy.

GADOLINOWE ŚRODKI KONTRASTUJĄCE — WYTYCZNE DOTYCZĄCE STOSOWANIA

1. Stosowanie środków kontrastujących zawierających gadolin związane jest z ryzykiem wystąpienia choroby określanej jako nerkopochodne zwłóknienie układowe (NSF, *nephrogenic systemic fibrosis*), rzadkiego, poważnego i zagrażającego życiu schorzenia powodującego zwłóknienie skóry, tkanki łącznej, a także organów wewnętrznych. Zalecenia dotyczące podawania tych środków są następujące:

- obowiązkowo przed każdym podaniem gadolinowego środka kontrastującego należy określić stan nerek pacjenta poprzez pomiar stężenia kreatyniny w surowicy krwi;
- zawsze przed zastosowaniem gadolinowego środka kontrastującego należy zapoznać się z Charakterystyką Produktu Leczniczego danego preparatu;
- u wszystkich pacjentów stosować najmniejszą ilość środka kontrastującego konieczną do uzyskania efektu diagnostycznego.

Pacjenci z wysokim ryzykiem to chorzy na PChN w stadium 4. i 5. (GFR < 30 ml/min), pacjenci dializowani, pacjenci z ostrym uszkodzeniem nerek, pacjenci po przeszczepieniu wątroby lub oczekujący na przeszczepienie wątroby. Pacjenci z niskim ryzykiem to natomiast chorzy na PChN w stadium 3. (GFR 30–59 ml/min).

▶▶ Stosowanie środków kontrastujących zawierających gadolin związane jest z ryzykiem wystąpienia choroby określanej jako nerkopochodne zwłóknienie układowe ◀◀

Do środków kontrastujących o wysokim ryzyku NSF należą: gadopentetonian dimegluminy (Magnevist®), gadodiamid (Omniscan®) gadowersetamid (Optimark®). Należy szczególnie podkreślić, że wymienione środki są przeciwwskazane u pacjentów z PChN w stadium 4. i 5. (GFR < 30 ml/min) oraz pacjentów w okołoperacyjnym okresie przeszczepienia wątroby.

Środki kontrastujące o średnim ryzyku NSF to następujące preparaty: gadobenzian dimegluminy (Multihance®), gadofosweset trisodowy (Vasovist®), gadoksetynian disodowy (Primovist®).

Z kolei środki kontrastujące o niskim ryzyku NSF to gadobutrol (Gadovist®) i gadoteridol (Prohance®).

- Inne (pozostałe, nienerkowe) środki ostrożności — ryzyko wystąpienia ostrej reakcji anafilaktycznej na środek kontrastujący zawierający gadolin jest istotnie mniejsze niż ryzyko związane z jodowym środkiem kontrastującym, ale mogą wystąpić ostre ciężkie reakcje niepożądane na te środki.
- Czynniki ryzyka ostrych działań niepożądanych obejmują następujące choroby w wywiadzie: ostra reakcja na środek kontrastujący zawierający gadolin w przeszłości, astma oskrzelowa, uczulenie wymagające leczenia.
- Postępowanie zmniejszające ryzyko ostrych działań niepożądanych obejmuje obserwację wszystkich pacjentów 30 mniut po podaniu donaczyniowo środka kontrastowego. W przypadku pacjentów z ryzykiem należy rozważyć zastosowanie alternatywnych metod badania, niewymagających zastosowania gadolinowego środka kontrastującego; zastosować inny środek gadolinowy, jeśli u pacjenta wystąpiły działania niepożądane na dany środek kontrastujący w przeszłości; rozważyć zastosowanie premedykacji (dowody kliniczne na skuteczność premedykacji są ograniczone). W przypadku stosowania premedykacji odpowiedni jest następujący schemat: 30 mg prednizolonu (lub 32 mg metyloprednizolonu) doustnie, 12 i 2 godziny przed środkiem kontrastującym.

STRESZCZENIE

Ostre uszkodzenie nerek wywołane środkami kontrastowymi, czyli nefropatia pokontrastowa, jest trzecią co do częstości przyczyną ostrego uszkodzenia nerek wśród pacjentów hospitalizowanych. W niniejszej publikacji przedstawiono zalecenia dotyczące identyfikacji pacjentów z grupy ryzyka, właściwego przygotowania oraz zapobiegania powikłaniom po podaniu środków kontrastowych. Osobny podroz-

dział stanowią zalecenia dotyczące badań z użyciem gadolinowych środków kontrastowych. Praktyczny dodatek stanowią załączniki: pierwszy z algorytmem ułatwiającym dobór badania, środka kontrastowego oraz postępowania profilaktycznego w zależności od ryzyka, drugi z ankietą ułatwiającą ocenę ryzyka u każdego pacjenta.

Forum Nefrol 2016, tom 9, nr 2, 118–125

Słowa kluczowe: nefropatia pokontrastowa, ostre uszkodzenie nerek, środki kontrastowe

Piśmiennictwo

- Stacul F, van der Molen A., Reimer P. i wsp., on behalf of the Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast induced nephropathy: updated ESUR Contrast Media Safety Committee guidelines. *Eur. Radiol.* 2011; 21: 2527–2541.
- Thomsen H., Webb J. (red.). *Contrast Media. Safety Issues and ESUR Guidelines 3rd ed.* Springer, Heidelberg 2014.
- Dong M., Jiao Z., Liu T., Guo F., Li G. Effect of administration route on the renal safety of contrast agents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Nephrol.* 2012; 25: 290–301.
- Krämer B., Kammerl M., Schweda F., Schreiber M. Primer in radioccontrast-induced nephropathy. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1999; 14: 2830–2834.
- Aspelin P., Aubry P., Fransson S. i wsp. Nephrotoxic effects in high-risk patients undergoing angiography. *NEJM* 2003; 348: 491–499.
- Speck U. Physicochemical properties of contrast media: osmotic pressure, viscosity, solubility, lipophilicity, hydrophilicity, electrical charge. W: Dawson P, Clauss W. *Contrast media in practice.* Springer, Berlin Heidelberg 1999: 25–39.
- Brinkel J. What every cardiologist should know about intravascular contrast. *Rev. Cardiovasc. Med.* 2003; 4: S19–S27.
- Grobner T. Gadolinium — a specific trigger for the development of nephrogenic fibrosing dermopathy and nephrogenic systemic fibrosis? *Nephrol. Dial. Transplant.* 2006; 21: 1104–1107.
- ESUR contrast media safety committee (Thomsen HS): ESUR guideline: gadolinium based contrast media and nephrogenic systemic fibrosis. *Eur. Radiol.* 2007; 17: 2692–2696.
- McCullough P., Brown J. Effects of Intra-Arterial and Intravenous Iso-Osmolar Contrast Medium (Iodixanol) on the Risk of Contrast-Induced Acute Kidney Injury: A Meta-Analysis. *Cardiorenal Med.* 2011; 1: 220–234.

11. Heinrich M., Häberle L., Müller V. i wsp. Nephrotoxicity of iso-osmolar iodixanol compared with nonionic low-osmolar contrast media: meta-analysis of randomized controlled trials. *Radiology* 2009; 250: 68–86.
12. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int. Suppl.* 2012; 2: 1.
13. Thomsen H., Morcos S., Almén T. i wsp. Nephrogenic systemic fibrosis and gadolinium-based contrastmedia: updated ESUR Contrast Medium Safety Committee guidelines. *Eur. Radiol.* 2013; 23: 307–318.
14. McCullough P.A. Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 51: 1419–1428.
15. European Medicines Agency Assessment report for gadolinium containing contrast agents, July 2010. Dostępne na stronie: www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Referrals_document/gadolinium_31/WC500099538.pdf, dostęp 14/06/11.
16. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int. Suppl.* 2013; 3: 136–150.
17. Żach M., Kryjan K., Ambroziak U. i wsp. Nadczynność tarczycy po podaniu środków cieniujących zawierających jod. *Kardiologia Polska* 2013; 71: 752–756.
18. Windecker S., Kolh P., Alfonso F. i wsp. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur. Heart J.* 2014; 35: 2541–2619.