

## Główne czynniki ryzyka i profilaktyka wystąpienia reakcji niepożądanych po środkach kontrastowych nie związanych z nerkami

Reakcje niepożądane	Czynniki ryzyka	Metody redukcji ryzyka wystąpienia ostrej reakcji na jodowe środki kontrastowe i gadolinowe środki kontrastowe												
<b>OSTRE REAKCJE NIEPOŻĄDANE</b>	<b>CZYNNIKI RYZYKA ZWIĄZANE Z PACJENTEM</b> Pacjenci z następującymi objawieniami w wywiadzie: • Wystąpienie w przeszłości umiarkowanej lub ciężkiej ostrej reakcji na jodowy lub gadolinowy środek kontrastowy • Astma wymagająca farmakoterapii • Alergia wymagająca farmakoterapii	<b>U WSZYSTKICH PACJENTÓW</b> • Stosować niejodowe jodowe środki kontrastowe • Zapewnić łatwą dostępność leków i sprzętu do resuscytacji • Pacjent powinien pozostać w otoczeniu medycznym przez 30 minut po wstrzyknięciu środka kontrastowego												
<b>Reakcje nadwrażliwości / alergopodobne:</b> <table border="1"> <tr> <th>Tagodne</th> <th>Umiarkowane</th> <th>Ciężkie</th> </tr> <tr> <td>• Łagodna pokrzywka • Łagodne świąd • Rumień</td> <td>• Nasilona pokrzywka • Łagodne skurcz oskrzeli • Obrzęk twarzy/krtań</td> <td>• Wstrząs hipotensyjny • Zatrzymanie oddechu • Zatrzymanie akcji serca</td> </tr> </table> <b>Reakcje chemotoksyczne:</b> <table border="1"> <tr> <th>Tagodne</th> <th>Umiarkowane</th> <th>Ciężkie</th> </tr> <tr> <td>• Nudności/tagodne wymioty • Uczucie gorąca/dreszcze • Niepokój • Reakcja wazowagalna, która ustępuje samoistnie</td> <td>• Reakcja wazowagalna</td> <td>• Zaburzenia rytmu serca • Digawki</td> </tr> </table>	Tagodne	Umiarkowane	Ciężkie	• Łagodna pokrzywka • Łagodne świąd • Rumień	• Nasilona pokrzywka • Łagodne skurcz oskrzeli • Obrzęk twarzy/krtań	• Wstrząs hipotensyjny • Zatrzymanie oddechu • Zatrzymanie akcji serca	Tagodne	Umiarkowane	Ciężkie	• Nudności/tagodne wymioty • Uczucie gorąca/dreszcze • Niepokój • Reakcja wazowagalna, która ustępuje samoistnie	• Reakcja wazowagalna	• Zaburzenia rytmu serca • Digawki	<b>CZYNNIKI RYZYKA ZWIĄZANE ZE ŚRODKIEM KONTRASTOWYM</b> <b>a) Jodowy środek kontrastowy:</b> • Środki kontrastowe jonowe o wysokiej osmolalności • Nie ma różnicy w częstości występowania ostrej reakcji między niejodowymi środkami kontrastowymi o niskiej osmolalności a niejodowymi izosmolalnymi środkami kontrastowymi • Nie ma różnicy w częstości występowania ostrej reakcji niepożądanych pomiędzy różnymi niejodowymi środkami o niskiej osmolalności <b>b) Gadolinowy środek kontrastowy:</b> • Ryzyko wystąpienia reakcji nie jest związane z osmolalnością środka kontrastowego; stosowanie niskich dawek powoduje, że ładunek osmotyczny jest bardzo mały • Nie ma różnicy w częstości występowania ostrej reakcji niepożądanych pomiędzy różnymi zewnątrzkomórkowymi środkami gadolinowymi	<b>U PACJENTÓW Z PODWYŻSZONYM RYZYKIEM REAKCJI</b> • Rozważyć alternatywne badanie, niewymagające podania środka kontrastowego z podobnej klasy • U pacjentów, u których w przeszłości wystąpiła reakcja na środek kontrastowy; zastosować inny środek kontrastowy, najlepiej po konsultacji z ekspertem w dziedzinie uczulenia na leki • Premedykacja nie jest zalecana, ponieważ nie ma przekonujących dowodów na jej skuteczność
Tagodne	Umiarkowane	Ciężkie												
• Łagodna pokrzywka • Łagodne świąd • Rumień	• Nasilona pokrzywka • Łagodne skurcz oskrzeli • Obrzęk twarzy/krtań	• Wstrząs hipotensyjny • Zatrzymanie oddechu • Zatrzymanie akcji serca												
Tagodne	Umiarkowane	Ciężkie												
• Nudności/tagodne wymioty • Uczucie gorąca/dreszcze • Niepokój • Reakcja wazowagalna, która ustępuje samoistnie	• Reakcja wazowagalna	• Zaburzenia rytmu serca • Digawki												
<b>OPÓŹNIONE REAKCJE NIEPOŻĄDANE</b> Opóźniona reakcja niepożądana na podany donacyniowo jodowy środek kontrastowy jest zdefiniowana jako reakcja, która występuje w przedziale czasowym od 1 godziny do 1 tygodnia po wstrzyknięciu środka kontrastowego • Reakcje skórne podobne do innych polekowych wykwitów skórnych. Najczęściej występują wysypka plamisto-grudkowa, rumień, obrzęk i świąd • Większość reakcji skórnych ma nasilenie łagodne do umiarkowanego i samoograniczający charakter • Po podaniu środków kontrastowych opisywano wiele różnych późnych objawów (np. nudności, wymioty, bóle głowy, bóle mięśniowo-szkieletowe, gorączka), lecz wiele z nich nie jest związanych z podaniem środka kontrastowego	<b>CZYNNIKI RYZYKA REAKCJI SKÓRNYCH</b> • Opóźniona reakcja na środek kontrastowy w wywiadzie • Leczenie intereluktem 2 • Zastosowanie dimerów niejodowych	<b>Zalecenia</b> • Należy poinformować pacjentów, u których w przeszłości wystąpiła reakcja na środek kontrastowy lub którzy otrzymują leczenie z zastosowaniem intereluktem 2, o możliwości wystąpienia opóźnionej reakcji skórnej oraz o konieczności skontaktowania się z lekarzem w razie wystąpienia problemu • Testy płatkowe i testy śródskórne z opóźnionym odczytem mogą być przydatne dla potwierdzenia opóźnionej reakcji skórnej na środek kontrastowy, a także dla wykluczenia wzorcowej reakcji krzyżowej z innymi środkami • Aby zmniejszyć ryzyko powtórnego wystąpienia reakcji, należy stosować środki kontrastowe inny niż ten, który wywołał pierwszą reakcję. Należy unikać środków, dla których wykazano reakcję krzyżową w testach skórnych <b>Uwaga:</b> Opóźnionych reakcji skórnych typowych dla jodowych środków kontrastowych nie opisano po zastosowaniu gadolinowych środków kontrastowych oraz środków kontrastowych stosowanych w badaniach USG												
<b>BARDOZO PÓŹNE REAKCJE NIEPOŻĄDANE</b> Reakcja niepożądana, która zazwyczaj występuje później niż 1 tydzień po wstrzyknięciu środka kontrastowego	<b>GRUPY RYZYKA</b> • Pacjenci z nieleczoną chorobą Gravesa-Basedowa • Pacjenci z wolem wielojęzycznym i autonomią tarczycy, zwłaszcza gdy są w podeszłym wieku i/lub zamieszkują w regionie, gdzie występuje niedobór jodu w diecie	<b>Zalecenia</b> • Nie należy podawać jodowych środków kontrastowych pacjentom z jawną nadczynnością tarczycy • U pacjentów podejrzanych o ryzyko wystąpienia nadczynności tarczycy pomocne może być wykonanie oznaczenia TSH • Pacjentem z grup ryzyka nie należy podawać dożylnych środków kontrastowych do cholangiografii												
<b>TYP REAKCJI</b> Jodowe środki kontrastowe Tyreotoksyoza Inne reakcje niepożądane WYNYCZENIE ŚRODKA KONTRASTOWEGO Typ uszkodzeń	<b>GRUPY NIENARAŻONE NA RYZYKO</b> • Pacjenci z prawidłową czynnością tarczycy	<b>Rozpoznanie</b> Nerkopochodne zwłóknienie układowe (NSF) można rozpoznać tylko w razie spełnienia kryteriów klinicznych i histopatologicznych Rejestru NSF Yale (J Am Acad Dermatol 2011; 65: 1095–1106). Związek pomiędzy nerkopochodnym zwłóknieniem układowym (NSF) i gadolinowymi środkami kontrastowymi wykryto w 2006 roku												
	<b>CZYNNIKI RYZYKA</b> Związane z pacjentem • Upośledzona czynność nerek, zwłaszcza eGFR <15 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> • Pacjenci poddawani dializie Dotyczące środka kontrastowego • Za większość zgłoszonych przypadków NSF odpowiedzialny był gadolamid • NSF wystąpiło również po podaniu gadopentetionium dimegluminy i gadowesetamidu • Ryzyko zwiększa się wraz ze wzrostem dawki środka kontrastowego, choć NSF może wystąpić nawet po podaniu pojedynczej dawki Związane z pacjentem: • Brak możliwości komunikowania się • Delikatne lub uszkodzone żyły • Niewydolność tętnic • Zaburzenia drenażu limfatycznego i/lub żylnego • Otyłość	<b>Cechy kliniczne</b> • Czas wystąpienia: od dnia ekspozycji do 2–3 miesięcy • W rzadkich przypadkach zespół ten może wystąpić kilka lat po ekspozycji • <b>Wczesne zmiany:</b> ból, świąd, obrzęk i rumień skóry, które zwykle zaczynają się w kończynach dolnych • <b>Późniejsze zmiany:</b> może wystąpić zwłóknienie i pogrubienie skóry i tkanki podskórnej oraz przykurcze kończyn • Może także wystąpić zwłóknienie narządów wewnętrznych, np. mięśni, przepony, serca, wątroby, płuc • W razie ciężkiego zajęcia narządów wewnętrznych może nastąpić zgon												
	<b>CZYNNIKI RYZYKA</b> Związane z techniką podawania: • Używanie pompy mechanicznej • Nieoptymalne miejsca wstrzyknięcia, m.in. na kończyne dolnej i do niewielkich żył dystalnych • Duża objętość środka kontrastowego • Środki kontrastowe o wysokiej osmolalności • Środki kontrastowe o wysokiej lepkości	<b>Działania w celu zredukowania ryzyka</b> • Należy zawsze skrupulatnie przestrzegać odpowiedniej techniki podania dożylnego, stosując odpowiedniego rozmiaru kaniulę z tworzywa sztucznego umieszczoną w odpowiedniej żyły w celu zapewnienia wymaganej szybkości przepływu podczas wstrzykiwania • Należy rozważyć użycie kaniuli z otworami bocznymi • Podanie próbne soli fizjologicznej • Należy stosować niejodowe jodowe środki kontrastowe												

## Leczenie reakcji niepożądanych nie związanych z nerkami po podaniu środka kontrastowego

### Postępowanie jest takie samo w przypadku ostrej reakcji niepożądanych po zastosowaniu jodowych i gadolinowych środków kontrastowych oraz środków kontrastowych stosowanych w badaniach USG

<b>Podstawowe leki i sprzęt ratunkowy, jakie powinny znajdować się w pokoju badań:</b> • Tlen • Adrenalina 1:1000 • Lek przeciwhistaminowy blokujący receptory H1 w formie do wstrzyknięcia • Atropina • Inhalator z dozymetrem umożliwiającym podanie β2-mimetyku • Płynny dożylny – sól fizjologiczna lub roztwór Ringera • Lek przeciwdrgawkowy (diazepam) • Aparat do mierzenia ciśnienia • Jednostronny ustny aparat oddechowy	<b>W zakładzie/pracowni powinien być dostępny wózek resuscytacyjny</b> • W pokoju badań powinny znajdować się alnumery numery telefonów do szpitalnego zespołu reanimacyjnego • Personel medyczny powinien przechodzić regularne szkolenia w zakresie postępowania w przypadku ostrej reakcji niepożądanych oraz techniki resuscytacji • Powinien być łatwo dostępny sprzęt do pobierania krwi w celu oznaczenia tryptazyl i histaminy • Pacjent powinien pozostać w otoczeniu medycznym przez 30 minut po wstrzyknięciu środka kontrastowego
--	---

### Proste wytyczne dla leczenia pierwszego rzutu w ostrej reakcji niepożądanych na wszystkie środki kontrastowe (>1 godziny)

<b>Po wystąpieniu ostrej reakcji należy sprawdzić, czy występują następujące objawy:</b> • Rumień skóry, pokrzywka (należy rozebrać pacjenta, aby zbadać całe ciało)	• Nudności, wymioty	• Spadek ciśnienia tętniczego, zaburzenia rytmu serca	• Dusznność, skurcz oskrzeli (wymaga ostrożności w celu postawienia wiarygodnej diagnozy)
<b>Nudności / wymioty</b> <b>Przejęciowe:</b> leczenie wspomagające <b>Ciężkie, utrzymujące się:</b> należy rozważyć zastosowanie odpowiedniego leku przeciwwymiotnych <b>Uwaga:</b> podczas wstrząsu anafilaktycznego mogą wystąpić silne wymioty	<b>Skurcz oskrzeli</b> 1. Tlen przez maskę (6-10 l/min) 2. β2-mimetyk z inhalatora z dozownikiem (2-3 głębokie wdechy) 3. Adrenalina: • <b>Prawidłowe ciśnienie tętnicze krwi:</b> • Dorosli: 1:1000, 0,1 – 0,3 ml (0,1-0,3 mg) (u pacjentów z chorobą wieńcową oraz pacjentów w podeszłym wieku stosować niższą dawkę) • U pacjentów pediatrycznych: 50% dawki dla osób dorosłych u dzieci w wieku od 6 do 12 lat oraz 25% dawki dla osób dorosłych u dzieci w wieku poniżej 6 lat – w razie potrzeby powtórzyć <b>Spadek ciśnienia tętniczego:</b> • Domięśniowo: 1:1000, 0,5 ml (0,5 mg) • U pacjentów pediatrycznych: • 6-12 lat: 0,3 ml (0,3 mg) domięśniowo • < 6 lat: 0,15 ml (0,15 mg) domięśniowo	<b>Hipotonia izolowana hipotonia</b> 1. Unieść kończyny pacjenta 2. Tlen przez maskę (6-10 l/min) 3. Płynny dożylny: szybko, sól fizjologiczna lub roztwór Ringera, do 2 litrów 4. W razie braku odpowiedzi – adrenalina: • 1: 1000, 0,5 ml (0,5 mg) domięśniowo, w razie potrzeby powtórzyć • U pacjentów pediatrycznych: • 6-12 lat: 0,3 ml (0,3 mg) domięśniowo • < 6 lat: 0,15 ml (0,15 mg) domięśniowo	<b>Uogólniona reakcja anafilaktyczna</b> 1. Wezwać zespół reanimacyjny 2. W razie potrzeby odebrać drogi oddechowy 3. Unieść kończyny pacjenta, jeżeli występuje hipotonia 4. Tlen przez maskę (6-10 l/min) 5. Adrenalina domięśniowo 1: 1000, 0,5 ml (0,5 mg) u osób dorosłych – w razie potrzeby powtórzyć • U pacjentów pediatrycznych: • 6-12 lat: 0,3 ml (0,3 mg) domięśniowo • < 6 lat: 0,15 ml (0,15 mg) domięśniowo
<b>Pokrzywka</b> <b>Rozproszona, przedłużająca się lub uogólniona bądź obrzęk naczyńioruchowy:</b> należy podać domięśniowo lub dożylnie odpowiedni lek antyhistaminowy H1. Może wystąpić senność i/lub hipotonia. Po podaniu leków przeciwhistaminowych pacjentowi należy odradzić prowadzenie pojazdu lub obsługiwanie maszyn	<b>Obrzęk krtań</b> 1. Tlen przez maskę (6-10 l/min) 2. Adrenalina domięśniowo 1: 1000, 0,5 ml (0,5 mg) u osób dorosłych – w razie potrzeby powtórzyć • U pacjentów pediatrycznych: • 6-12 lat: 0,3 ml (0,3 mg) domięśniowo • < 6 lat: 0,15 ml (0,15 mg) domięśniowo	<b>Reakcja wazowagalna (hipotonia i bradykardia)</b> 1. Unieść kończyny pacjenta 2. Tlen przez maskę (6-10 l/min) 3. Atropina 0,6-1,0 mg dożylnie, w razie potrzeby powtórzyć po 3-5 minutach, do łącznej dawki 3 mg (0,04 mg/kg) u osób dorosłych • U pacjentów pediatrycznych należy podać 0,02 mg/kg dożylnie (maksymalnie 0,6 mg na dawkę) – w razie potrzeby powtórzyć, do łącznej dawki 2 mg 4. Płynny dożylnie: szybko, roztwór soli fizjologicznej lub roztwór Ringera, do 2 litrów 5. W razie braku odpowiedzi na te działania należy zastosować takie samo leczenie jak w przypadku reakcji anafilaktycznej	

### OPÓŹNIONE REAKCJE NIEPOŻĄDANE (1 godzina – 1 tydzień)

<b>Reakcje skórne podobne do innych polekowych wykwitów skórnych</b>	• Postępowanie objawowe oraz podobne jak w przypadku innych polekowych reakcji skórnych – np. leki przeciwhistaminowe, miejscowe kortykosteroidy i środki nawilżające/natuszczające skórę • Profilaktyka farmakologiczna z reguły nie jest zalecana
--	--

### BARDOZO PÓŹNE REAKCJE NIEPOŻĄDANE (> 1 tydzień)

<b>Jodowe środki kontrastowe</b>	• U wybranych pacjentów z grupy podwyższonego ryzyka endokrynolog może zastosować leczenie profilaktyczne • Pacjenci z grup ryzyka powinni być uważnie monitorowani przez endokrynologów po wstrzyknięciu jodowego środka kontrastowego	<b>Gadolinowe środki kontrastowe</b>	<b>Zalecenia dla wszystkich pacjentów:</b> • Nigdy nie należy odmawiać pacjentowi odpowiednio uzasadnionego klinicznie badania MRI ze wzmocnieniem kontrastowym • U wszystkich pacjentów należy stosować najmniejszą ilość środka kontrastowego konieczną do uzyskania wyniku diagnostycznego • Należy zawsze udokumentować nazwę i dawkę zastosowanego środka kontrastowego w dokumentacji pacjenta
----------------------------------	--	--------------------------------------	---

### INNE REAKCJE NIEPOŻĄDANE

<b>Wynaczenie środka kontrastowego</b>	<b>Postępowanie</b> • W razie podejrzenia absorpcji lub wycieku do krążenia należy podjąć takie same środki ostrożności jak w przypadku podania donacyniowego • Pomocne może okazać się udokumentowanie wynaczenia za pomocą przeglądowego badania RTG, badania TK lub MR okolicy, w której doszło do wynaczenia • W większości przypadków wystarczające jest postępowanie zachowawcze	• Uniesienie kończyny • Okłady z lodu • Uważne monitorowanie • W razie podejrzenia ciężkiego uszkodzenia należy zasięgnąć porady chirurga
--	---	--

## Główne czynniki ryzyka i profilaktyka wystąpienia działań niepożądanych związanych z nerkami po zastosowaniu jodowych i gadolinowych środków kontrastowych

Reakcja niepożądana Ostre Pokontrastowe Uszkodzenie Nerek (PC-AKI – ang. post-contrast acute kidney injury)	Czynniki ryzyka	Przed badaniem
<b>DEFINICJE</b> • <b>Ostre pokontrastowe uszkodzenie nerek (PC-AKI)</b> definiuje się jako zwiększenie poziomu kreatyniny w surowicy ≥ 0,3 mg/dl (lub ≥26,5 μmol/l) lub ≥1,5 raza w stosunku do wartości wyjściowej, w ciągu 48-72 godzin od donacyniowego podania środka kontrastowego • <b>Wstrzyknięcie dotętnicze z pierwotną ekspozycją nerkową</b> oznacza, że środek kontrastowy dociera do tętnic nerkowych w stanie zasadniczo nierozcieńczonym, np. w przypadku wstrzyknięcia do lewej części serca, aorty piersiowej, aorty brzusznej powyżej miejsca odjęcia tętnic nerkowych lub bezpośrednio do tętnic nerkowych • <b>Wstrzyknięcie dotętnicze z wtórną ekspozycją nerkową</b> oznacza, że środek kontrastowy dociera do tętnic nerkowych po rozcieńczeniu w krążeniu płucnym lub obwodowym, np. w przypadku wstrzyknięcia do prawej części serca, tętnicy płucnej, tętnicy szyjnej, podobojczykowej, wieńcowej, kręzowej lub aorty i tętnic obwodowych, odchodzących poniżej odjęcia tętnic nerkowych	<b>Związane z pacjentem:</b> • eGFR poniżej 45 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> przed dotętniczym podaniem środka kontrastowego z pierwotną ekspozycją nerkową lub u pacjentów przebywających na OIOM-ie • eGFR poniżej 30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> przed dotętniczym podaniem środka kontrastowego lub podaniem dotętniczym z wtórną ekspozycją nerkową • Stwierdzona lub podejrzewana ostra niewydolność nerek <b>Związane z procedurą:</b> • Dotętnicze podanie środka kontrastowego z pierwotną ekspozycją nerkową • Wysokie dawki środka kontrastowego podanego dotętniczo z pierwotną ekspozycją nerkową • Środki kontrastowe o wysokiej osmolalności • Wielokrotne wstrzyknięcia środka kontrastowego w ciągu 48-72 godzin <b>BADANIA MR</b> • Ryzyko PC-AKI jest bardzo niskie, gdy gadolinowe środki kontrastowe są stosowane w zatwierdzonych dawkach • U pacjentów z pogorszeniem czynności nerek należy postępować zgodnie z wytycznymi ESUR dotyczącymi NSF	<b>Badanie planowe</b> Pacjenci z grup ryzyka • Należy rozważyć alternatywną metodę badania obrazowego, bez stosowania jodowych środków kontrastowych • Protokoły dożylnego podawania roztworu soli fizjologicznej i wodoroorganów mają podobną skuteczność w kwestii nawodnienia zapobiegawczego • W przypadku dożylnego podania środka kontrastowego i dotętniczego podania środka kontrastowego z wtórną ekspozycją nerkową należy nawodnić pacjenta albo (a) podanym dożylnie roztworem wodoroorganu sodu 1,4% (lub 154 mmol/l w 5% roztworze wodnym dekstrozy): 3 ml/kg/h przez 1 godzinę przed podaniem środka kontrastowego, albo (b) podanym dożylnie roztworem soli fizjologicznej o stężeniu 0,9%: 1 ml/kg/h przez 3-4 godziny przed podaniem oraz 4-6 godzin po podaniu środka kontrastowego • W przypadku dotętniczego podania środka kontrastowego z pierwotną ekspozycją nerkową należy nawodnić pacjenta albo (a) podanym dożylnie roztworem wodoroorganu sodu 1,4% (lub 154 mmol/l w 5% roztworze wodnym dekstrozy): 3 ml/kg/h przez 1 godzinę przed podaniem, a następnie 1 ml/kg/h przez 4-6 godzin po podaniu środka kontrastowego, albo (b) podanym dożylnie roztworem soli fizjologicznej o stężeniu 0,9%: 1 ml/kg/h przez 3-4 godziny przed podaniem oraz 4-6 godzin po podaniu środka kontrastowego • Klinicysta odpowiedzialny za opiekę nad pacjentem powinien zindywidualizować nawodnienie profilaktyczne u pacjentów z ciężką zastoiną niewydolnością serca (stopnia 3-4 według NYHA) lub pacjentów ze sztywną niewydolnością nerek (eGFR <15 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) • Nawodnienie doustne nie jest zalecane jako jedyna metoda nawodnienia profilaktycznego
<b>Skierowanie na badanie</b>		<b>Badanie w sytuacji nagłej</b> Pacjenci z grup ryzyka Należy w miarę możliwości zidentyfikować pacjentów z grup ryzyka (patrz wyżej): • Oznaczyć eGFR, jeżeli badanie można odroczyć do czasu, aż będzie znany wynik bez szkody dla pacjenta • Jeśli nie można uzyskać wyniku oznaczenia eGFR, należy postępować zgodnie z zasadami dotyczącymi pacjentów z eGFR poniżej 45 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> w przypadku podania dotętniczego z pierwotną ekspozycją nerkową oraz pacjentów z eGFR poniżej 30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> w przypadku podania dożylnego oraz podania dotętniczego z wtórną ekspozycją nerkową, na tyle ściśle, na ile pozwolą okoliczności kliniczne
		<b>Podczas badania</b> Wszyscy pacjenci • Należy stosować środki kontrastowe niskiosmolalne lub izosmolalne • Należy zastosować najmniejszą dawkę środka kontrastowego konieczną do uzyskania diagnostycznego wyniku • W przypadku dotętniczego podania środka kontrastowego z pierwotną ekspozycją nerkową należy zachować albo stosunek dawki środka kontrastowego (w gramach/l) / bezwzględny eGFR (w ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) <1,1 albo stosunek objętości środka kontrastowego (w ml) / eGFR (w ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) <3,0, gdy stosuje się środek kontrastowy w stężeniu 350 mg/ml
		<b>Po badaniu</b> Pacjenci z grup ryzyka • W odpowiednich przypadkach należy kontynuować nawodnienie profilaktyczne • Należy oznaczyć eGFR 48 godzin po podaniu środka kontrastowego • W przypadku rozpoznania w kontrolce po 48 godzinach wykwitów PC-AKI należy monitorować pacjenta klinicznie przez co najmniej 30 dni i oznaczać eGFR w regularnych odstępach czasu <b>Uwaga:</b> Nie wykazano, aby jakkolwiek profilaktyka farmakologiczna (z zastosowaniem statyn, leków rozkurczających naczyń nerkowe, antagonistów receptorów endogennych mediatorów wazoaaktywnych lub leków cytotropekcyjnych) dawka statę odronę przed PC-AKI
		<b>Pacjenci przyjmujący metforminę</b> Pacjenci z eGFR >30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> i bez oznak AKI, otrzymujący środki kontrastowe dożylnie lub otrzymujący środek kontrastowy dotętniczo z wtórną ekspozycją nerkową: • należy kontynuować normalne przyjmowanie metforminy Pacjenci z eGFR <30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> , otrzymujący środek kontrastowy dożylnie lub dotętniczo z wtórną ekspozycją nerkową, lub otrzymujący środek kontrastowy dotętniczo z pierwotną ekspozycją nerkową, (c) ZAKI: • Należy zaprzestać przyjmowania metforminy od momentu podania środka kontrastowego • Należy oznaczyć eGFR w ciągu 48 godzin, a jeśli czynność nerek nie ulegnie istotnej zmianie, wówczas można ponownie rozpocząć przyjmowanie metforminy

### Praktyczne wskazówki dotyczące stosowania środków kontrastowych

<b>OGRZEWANIE JODOWEGO ŚRODKA KONTRASTOWEGO PRZED PODANIEM</b>	• Obserwacja kliniczna sugerują, że takie postępowanie poprawia komfort pacjenta • Zmniejsza to lepkość środka kontrastowego oraz może zredukować ryzyko jego wynaczenia • Może to też zredukować częstość występowania ogólnych działań niepożądanych, jednak dane na ten temat są ograniczone • Wszelkie działania takie uznaje się za najlepszą praktykę	<b>JAK DŁUGI POWINIEN BYĆ ODPSTĘP CZASU POMIĘDZY DWOMA WSTRZYKIENCIAMI JODOWEGO ŚRODKA KONTRASTOWEGO W RUTYNYCH BADAANIACH?</b>	U pacjentów z prawidłową lub umiarkowanie zredukowaną czynnością nerek (GFR >30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) • 75% jodowego środka kontrastowego ulega wydaleniu w ciągu 4 godzin po podaniu; należy zachować odstęp 4 godzin pomiędzy wstrzyknięciami jodowego środka kontrastowego • Pacjenci z ciężkimi zaburzeniami czynności nerek (GFR <30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ); należy zachować odstęp 48 godzin pomiędzy wstrzyknięciami jodowego środka kontrastowego • Pacjenci poddawani dializie w przypadku zachowania resztkowej czynności nerek; należy zachować odstęp 48 godzin pomiędzy wstrzyknięciami jodowego środka kontrastowego
<b>CZY JODOWE I GADOLINOWE ŚRODKI KONTRASTOWE MOŻNA BEZPIECZNIE PODAWAĆ W TYM SAMYM DNIE W RUTYNYCH BADAANIACH?</b>	Skuteczna praktyka może obejmować podawanie jodowych i gadolinowych środków kontrastowych w celu wykonania badań TK i RM z kontrastem w tym samym dniu. Aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia nefrotoksyczności, zaleca się przestrzeganie następujących zasad: • U pacjentów z prawidłową lub umiarkowanie zredukowaną czynnością nerek (GFR >30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) • 75% zarówno jodowych, jak i gadolinowych środków kontrastowych ulega wydaleniu w ciągu 4 godzin po podaniu; należy zachować odstęp 4 godzin pomiędzy wstrzyknięciami jodowego i gadolinowego środka kontrastowego • Pacjenci z ciężkimi zaburzeniami czynności nerek (GFR <30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> lub pacjenci dializowani); należy zachować odstęp 7 dni pomiędzy wstrzyknięciami jodowego i gadolinowego środka kontrastowego	<b>JAK DŁUGI POWINIEN BYĆ ODPSTĘP CZASU POMIĘDZY DWOMA WSTRZYKIENCIAMI GADOLINOWEGO ŚRODKA KONTRASTOWEGO W RUTYNYCH BADAANIACH?</b>	U pacjentów z prawidłową lub umiarkowanie zredukowaną czynnością nerek (GFR >30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) • 75% zewnątrzkomórkowych gadolinowych środków kontrastowych ulega wydaleniu w ciągu 4 godzin po podaniu; należy zachować odstęp 4 godzin pomiędzy wstrzyknięciami gadolinowego środka kontrastowego • Pacjenci z ciężkimi zaburzeniami czynności nerek (GFR <30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) lub pacjenci dializowani; należy zachować odstęp 7 dni pomiędzy wstrzyknięciami gadolinowego środka kontrastowego