



Empfehlungen für die intravenöse und intraarterielle Anwendung von Kontrastmittel

erstellt am: 06.02.2010

letzte Änderung vom: 05.09.2019

Arbeitsgruppe Kontrastmittelempfehlungen, Netzwerk Radiologie

PD Dr. med. Daniela Husarik

Prof. Dr. S. Leschka

Dr. med. Anne Péporté



Inhaltsverzeichnis

1. Präambel	3
2. Screening auf Risikopatienten vor einer Untersuchung mit iodhaltigen und MR-Kontrastmittel.....	4
3. Prävention der i.v.-KM induzierten Niereninsuffizienz.....	6
3.1. Definition der Kontrastmittel-induzierten Nephropathie	6
3.2. Guidelines KSSG	6
3.3. Definition der Nephrogenen Systemischen Fibrose (NSF)	7
3.3.1. Risikopatienten für die Entwicklung einer NSF	7
3.4. eGFR-Rechner	7
4. Vermeidung generalisierter Kontrastmittelreaktionen	8
4.1. Behandlung Akutreaktionen nach Gabe von iodhaltigen und MR-Kontrastmitteln	9
4.2. Spätreaktionen nach Gabe von iodhaltigen und MR-Kontrastmitteln	11
5. Kontrastmittel-Anwendung bei speziellen Patienten	12
5.1. Kontrastmittel-Anwendung bei Dialysepatienten	12
5.2. Kontrastmittel-Anwendung bei Diabetikern unter metforminhaltiger Medikation.....	12
5.3. Kontrastmittel-Anwendung bei Patienten mit Hyperthyreose	13
5.4. Kontrastmittel-Anwendung in der Schwangerschaft und Stillperiode.....	14
5.5. Kontrastmittel-Anwendung bei Patienten mit Multiplem Myelom	14
5.6. Kontrastmittel-Anwendung bei Patienten mit Phäochromozytom/Paragangliom	14
5.7. Kontrastmittel-Anwendung bei Patienten mit Sichelzellanämie	15
5.8. Kontrastmittel-Anwendung bei Kindern	15



1. Präambel

Dieses Dokument umfasst die Empfehlungen für den i.v. und i.a.-Gebrauch von iodhaltigen Kontrastmitteln für die Computertomographie, die interventionelle Radiologie und die i.v.-Urographie sowie von gadoliniumhaltigen Kontrastmitteln für die MRT. Diese Empfehlungen beruhen auf der aktuellen klinischen Datenlage, den veröffentlichten Publikationen zu diesem Thema, den aktuellen Richtlinien der *European Society of Urogenital Radiology (Version 10.0; im Internet: www.esur.org) mit Anpassungen durch die Nephrologie KSSG zum Gebrauch von iodhaltigen und MR-Kontrastmitteln, Anpassungen zum Thema Prämedikation bei Allergie durch die Dermatologie / Allergologie KSSG und Prämedikation bei Hyperthyreose durch die Endokrinologie KSSG.*

Unser Anliegen mit der Veröffentlichung dieses Dokumentes ist es, Ihnen die aktuellen Empfehlungen für die Anwendung von iodhaltigen und MR-Kontrastmitteln zu vermitteln und eine möglichst risikoarme Untersuchung unserer gemeinsamen Patienten zu gewährleisten.

Unsere „*Empfehlungen für die intravenöse und intraarterielle Anwendung von Kontrastmittel*“ werden regelmässig aktualisiert.



2. Screening auf Risikopatienten vor einer Untersuchung mit iodhaltigen und MR-Kontrastmittel

Vor der Überweisung an die Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin sollten Patienten mit Verdacht auf Niereninsuffizienz und Verdacht auf Kontrastmittelallergie identifiziert werden.

Ein Risiko für / Verdacht auf Niereninsuffizienz besteht bei:

- Nierenerkrankungen
- Operationen im Urogenitalbereich
- Proteinurie
- High-Output Stoma
- Diabetes mellitus
- Bluthochdruck
- Hyperurikämie
- Einnahme nephrotoxischer Medikamente

Ein Risiko für /Verdacht auf Kontrastmittelallergie besteht bei:

- Früheren Reaktionen auf iodhaltige Kontrastmittel (z.B. Urtikaria, Bronchospasmen, Blutdruckabfall, Krämpfe, Lungenödem und Kreislaufkollaps)
- Instabiles Asthma
- Behandlungsbedürftige Allergien. Bekannte allergische Reaktion auf Medikamente

Kontrastmittelreaktionen:

- Eine akute Kontrastmittelreaktion tritt innerhalb der 1. Stunde nach Injektion auf. Es werden dieselben Reaktionen bei iod- und gadolinumhaltigem Kontrastmittel sowie bei Ultraschall-Kontrastmittel beobachtet. Die Inzidenz ist bei iodhaltigem Kontrastmittel jedoch am höchsten. Akutreaktionen treten entweder allergisch bedingt, hypersensitiv oder im Rahmen chemotoxischer Reaktionen auf.
- Eine späte Kontrastmittelreaktion tritt 1 Stunde bis eine Woche nach Kontrastmittelinjektion auf. Hautreaktionen und Juckreiz sind am häufigsten und moderat ausgeprägt sowie selbstlimitierend. Eine Vielzahl von Spätreaktionen (Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, Fieber) wurden beschrieben, viele sind jedoch nicht auf die Kontrastmittelgabe zurückzuführen.
- Eine sehr späte Kontrastmittelreaktion, welche 1 Woche nach Kontrastmittelapplikation oder später auftritt kann Hinweis auf eine thyreotoxische Krise (iod-haltiges Kontrastmittel) oder die Entwicklung einer nephrogenen systemischen Fibrose (NSF) sein.

	Allergie-ähnlich / Hypersensitivität	Chemotoxisch
Mild	Milde Urtikaria	Nausea / mildes Erbrechen
	Milder Juckreiz	Heiss / Kalt
	Erythem	Nervosität, Angstgefühl Vasovagale Reaktion die sich spontan zurückbildet
Moderat	Deutliche Urtikaria	Schweres Erbrechen
	Milder Bronchospasmus	Vasovagaler Anfall
	faziales / laryngeales Ödem	
	Erbrechen	
Schwer	Hypotensiver Schock	Arrythmie
	Respiratorischer Stillstand	Krampfanfall
	Herzstillstand	

Anmerkung:

- Nicht alle Symptome, die ein Patient innert der 1. Stunde nach Kontrastmittelgabe verspürt, entstehen im Rahmen einer Unverträglichkeit.
- Patientenängstlichkeit kann Symptome nach Kontrastmittelgabe verursachen (*Lalli-Effekt*).
- Bei Einführung neuer Kontrastmittel werden unerwünschte Wirkungen vermehrt berichtet (*Weber-Effekt*).

Wir bitten diese Befunde vom zuweisenden Arzt zu erfragen und der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin bei der Anmeldung mitzuteilen. Wenn vorhanden sollten aktuelle Serumkreatininwerte beigelegt werden.

Bei Risikopatienten wird folgendes Vorgehen empfohlen:

Elektive Untersuchung:

- Information der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin (Zentrale Anmeldung: Tel. 071 494 6666, Fax 071 494 2885) bei Anstieg des Serumkreatinins innerhalb von 24 h vor der Untersuchung.
- Kontrolle des Serumkreatinins innerhalb von 2-5 Tagen nach Kontrastmittel-Anwendung.

Notfall-Untersuchung:

- Notfalluntersuchungen und Interventionen keinesfalls verzögern – nachhydrieren!
- Kann die Untersuchung ohne Risiko für den Patienten hinausgeschoben werden, sollte dennoch der Serumkreatininwert vor der Untersuchung erhoben werden.

3. Prävention der i.v.-KM induzierten Niereninsuffizienz

Intravenöse und intraarteriell applizierte iodhaltige Kontrastmittel und MR-Kontrastmittel können die Nierenfunktion vorübergehend oder dauerhaft stören. Dies wird als Kontrastmittelinduzierte Niereninsuffizienz (post-contrast acute kidney injury PC-AKI) bezeichnet. Allerdings ist das Risiko einer PC-AKI bei Verwendung von Gadolinium (Gd)-haltigen Kontrastmitteln in vorgeschriebener Dosierung wegen der kleinen applizierten KM-Menge sehr gering.

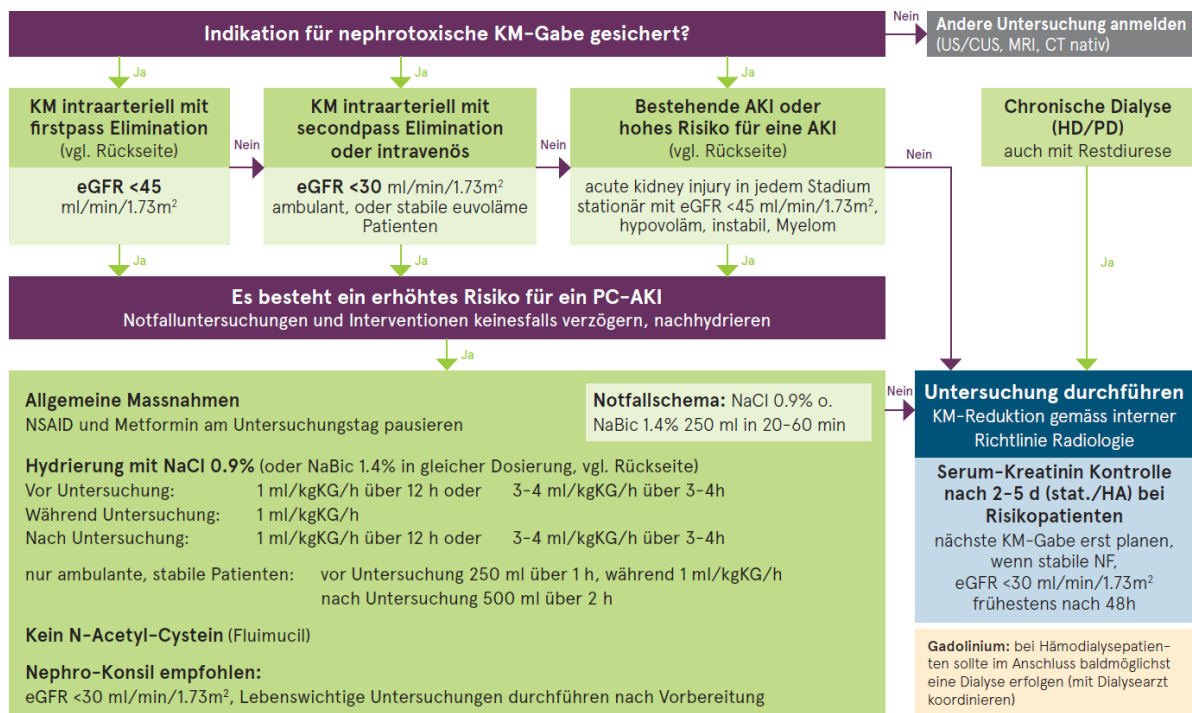
3.1. Definition der Kontrastmittel-induzierten Nephropathie (PC-AKI)

Anstieg des Serum-Kreatinin $>26.5 \mu\text{mol/l}$ oder auf das 1.5-fache der Baseline innert 48-72h nach Kontrastmittelexposition bei Fehlen anderer Ätiologiemöglichkeiten.

3.2. Guidelines KSSG

<https://pressbooks.delivros.ch/kvmanual2019aktuell/chapter/praevention-der-iv-kontrastmittel-induzierten-niereninsuffizienz/>

Prävention der Kontrastmittel induzierten Niereninsuffizienz



Stationär, instabil, hypovoläm, Myelom	Stationäre Patienten oder akut erkrankte Patienten auf der Notfallstation haben unabhängig von der Kontrastmittelgabe ein erhöhtes Risiko einer akuten Nierenschädigung. Insbesondere Patienten mit einem instabilen Kreislauf oder akuter Hypovolämie, aber auch Patienten mit anderweitig vermindertem intraarteriellen Volumen, wie Patienten mit Pankreatitis, Ileus, Herzinsuffizienz oder Leberzirrhose sind stark gefährdet. Ziel einer Akutbehandlung ist es immer, unabhängig von der Kontrastmittelgabe, das intravasale resp. intraarterielle Volumen zu korrigieren. Um das Gesamtrisiko zu vermindern soll die Vorbereitung bereits bei einer eGFR <45 ml/min/1.73 m ² erfolgen. Der stärkste unabhängige Risikofaktor für ein PC-AKI stellt das multiple Myelom dar, vor allem bei bestehender Niereninsuffizienz.
Patienten mit AKI	Bei Patienten mit einer bestehenden akuten Nierenschädigung sollte idealerweise mit einer Kontrastmitteluntersuchung gewartet werden, bis sich die Nierenfunktion erholt hat. Patienten, bei denen mit der Untersuchung nicht zugewartet werden kann, sollen unabhängig von der aktuellen Funktion mittels Hydrieren vorbereitet werden. Eine wichtige diagnostische oder gar therapeutische Untersuchung zu verzögern, stellt oft das grössere Risiko dar. In der Regel erholt sich die Nierenfunktion trotz Kontrastmittelgabe.
Allg. Massnahmen	Das Stoppen von Medikamenten, die zu einer renalen Vasokonstriktion führen (ACE-I, AT2-Blocker) ist wahrscheinlich nicht notwendig (unklare Datenlage), oder kann sogar zur Verschlechterung einer Herzinsuffizienz oder hypertensiven Entgleisung führen. NSAR sollten per Untersuchungstag pausiert werden. Metformin, welches zu einer Laktatazidose im Falle einer akuten Niereninsuffizienz führen kann, wird zum Zeitpunkt der Untersuchung pausiert. Bei Patienten unter Aminoglykosid-Antibiotika sollte 24-48h nach KM-Gabe ein Medikamentenspiegel überprüft werden. N-Acetyl-Cystein ist obsolet zur Prophylaxe einer PC-ACI.
Hydrierung	Die Vor- und Nachhydrierung hat primär mit NaCl 0.9% i.v. zu erfolgen. NaBic 1.4% ist gegenüber NaCl 0.9% gleichwertig und kann bei Azidose eingesetzt werden. Sofern der Patient dies kardial toleriert, kann auch ein rasches Hydrierungsschema gewählt werden. Bei ambulanten, stabilen Patienten ist das Risiko sehr gering, weshalb ein verkürztes Schema zur Anwendung kommt.
Definition PC-AKI (post-contrast acute Kidney Injury)	Anstieg Serum-Kreatinin >26.5 µmol/l oder auf das 1.5-fache der Baseline innert 48-72h nach Kontrastmittelexposition.
Renale first- vs. secondpass Exposition	Das Risiko eines PC-AKI steigt an, wenn das Kontrastmittel die Nieren relativ unverdünnt erreicht. Z. B. bei Injektion ins linke Herz, die suprarenale Aorta oder die Nierenarterien. Wenn es distal der Nierenarterien oder peripher injiziert wird, respektive venös gegeben wird, erreicht das KM die Nieren in relativ verdünnter Form, weshalb das Risiko einer PC-AKI geringer ist. Orales Kontrastmittel oder KM in andere Körperhöhlen kann unabhängig von der Nierenfunktion gegeben werden.
Management nach KM-Exposition	Die Messung des Serum-Kreatinins nach der Untersuchung bei Risikopatienten kann selbstverständlich auch beim Hausarzt erfolgen. Die pausierten Medikamente sollten erst wieder gestartet werden, wenn die Nierenfunktion stabil ist. Entsprechend sollte auch mit einer nachfolgenden Kontrastmittelgabe mind. 48 h zugewartet werden.

adaptiert nach ESUR-Guidelines on Contrast Agents v10.0 (European Radiology, 2018) und PRESERVE-Trial (N Engl J Med, 2018)

3.3. Definition der Nephrogenen Systemischen Fibrose (NSF)

Die Diagnose Nephrogene Systemische Fibrose (NSF) sollte nur gestellt werden, wenn die klinischen und histopathologischen Kriterien des Yale NSF Registers zutreffen (J Am Acad Dermatol 2011; 65: 1095-1106). Ein möglicher Zusammenhang zwischen einer Nephrogenen Systemischen Fibrose und gadoliniumhaltigen Kontrastmitteln wurde 2006 hergestellt.

Insbesondere linear-nichtionische MR-Kontrastmittel haben eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Auslösen einer NSF.

Bei den in der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin des KSSG verwendeten zyklischen und linear-ionischen MR-Kontrastmitteln besteht ein geringes Risiko für eine NSF.

3.3.1. Risikopatienten für die Entwicklung einer NSF

Risikofaktoren für die Entwicklung einer NSF nach MR-Kontrastmitteln:

- Patienten mit stark eingeschränkter Nierenfunktion (GFR < 15 ml/min)
- Dialysepatienten
- Kontrastmittel mit mittlerem Risiko: (Multihance, Primovist)

3.4. eGFR-Rechner

<https://www.kssgnet.ch/dep1/nephro/allgemeines/Seiten/GFR-Schätzung.aspx>

4. Vermeidung generalisierter Kontrastmittelreaktionen

Bei Risikopatienten für das Auftreten von Kontrastmittelreaktionen (siehe *Abschnitt 2*) muss primär abgeklärt werden, ob die CT-Untersuchung ohne Kontrastmittel oder eine alternative Bildgebungsmethode durchgeführt werden kann.

Sollte eine CT- oder MRT-Untersuchung mit Kontrastmittel durchgeführt werden müssen, muss der Patient gemäss dem *Schema* prämediziert werden.

Risikopatienten werden für min. 30 min nach der Kontrastmittelgabe an der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin überwacht.

Folgende Abschnitte stammen aus dem kardiovaskulären Manual 2019:

<https://pressbooks.delivros.ch/kvmanual2019aktuell/chapter/vorbereitungsschema-kontrastmittel-allergie/>

Die Prävalenz einer Hypersensitivitätsreaktion auf monomere, ionische Kontrastmittel (KM) beträgt 3.8-12%, schwere Reaktionen erfolgen in 0.02-0.04%. Für nichtionische KM liegt die Prävalenz bei 0.7-3%. Die meisten Patienten reagieren gegen das KM-Molekül und nicht gegen Iod. Es werden eine Soforttypreaktion, welche IgE vermittelt oder nicht-allergisch vermittelt sein kann, und eine Spättypreaktion unterschieden. Das Risiko ist erhöht bei Patienten mit vorhergehenden Reaktionen auf KM-Gabe (falls bekannt, sollte entsprechend ein anderes KM gewählt werden). Eine Prämedikation ist v.a. bei Patienten indiziert mit vorgängiger KM-Reaktion und negativer Allergieabklärung. Letztere sollten zwingend gemäss Schema prämediziert werden. Bei positiver Hauttestung ist ein KM zu berücksichtigen, welches sich in der Hauttestung negativ zeigte. Hier kann eine zusätzliche Prämedikation erwogen werden. Die KM-Gabe ist streng kontraindiziert bei Patienten mit schweren Hautreaktionen (Drug reaction with eosinophilia and systemic symptoms (DRESS) oder Steven-Johnson-Syndrom resp. toxisch epidermale Nekrolyse (TEN)). Patienten mit allergischer Reaktion auf KM sollten innert 1-6 Monaten allergologisch abgeklärt werden.

Vorbereitungsschema für die elektive Untersuchung

Prednison®	50 mg p.o.	am Vorabend <u>und</u> am Morgen der Untersuchung <u>und</u> 1h vor der Untersuchung
Levocetirizin®	5 mg p.o.	am Vorabend <u>und</u> am Morgen der Untersuchung <u>und</u> 1h vor der Untersuchung

Vorbereitungsschema vor einer Notfalluntersuchung

Tavegyl®	2 mg i.v.	Injektionsdauer 2-3 Minuten
Solumedrol®	125 mg i.v.	Kurzinfusion (100 ml NaCl 0.9%) über 10-15 Minuten

4.1. Behandlung Akutreaktionen nach Gabe von iodhaltigen und MR-Kontrastmitteln

Das Management für akute unerwünschte Kontrastmittelreaktion ist für iod- und gadoliniumhaltige, sowie Ultraschall-Kontrastmittel identisch.

https://www.kssgnet.ch/imd/apo/intern/anwendung/Merkbltter/Allergie_Anaphylaxie.pdf

Stufe	Leitsymptom	Therapie	Überwachung	Bemerkungen
1	Urtikaria, Juckreiz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 Tbl Levocetirizin Sandoz 5 mg p.o. oder Tavegyl 2 mg i.v. ▪ 2 Tbl. Spiricort 50 mg 	1-2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tavegyl langsam über 1 – 2 min injizieren
2	Angioödem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tavegyl 2 mg i.v. ▪ Solu-Medrol SAB 125 mg i.v. 	4h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tavegyl langsam über 1 – 2 min injizieren ▪ Solu-Medrol in 100 ml NaCl 0.9% als Kurzinfusion über 10 – 15 min
3	Atemnot, Bronchialobstruktion, Stridor, Dysphagie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tavegyl 2 mg i.v. ▪ Solu-Medrol SAB 125 mg i.v. ▪ Ipramol inhalativ ▪ evtl. Adrenalin inhalativ 	Evaluation stationäre Aufnahme (12h Überwachung). Falls respiratorisch oder hämodynamisch keine Besserung, dann Aufnahme auf IPS oder Überwachungsstation.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tavegyl langsam über 1 – 2 min injizieren ▪ Solu-Medrol in 100 ml NaCl 0.9% als Kurzinfusion über 10 – 15 min ▪ Adrenalin inhalativ mit 2-5 mg
4	Schock	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tavegyl 4 mg i.v. ▪ Solu-Medrol SAB 125 mg i.v. ▪ Adrenalin 0,05 mg i.v. Bolus, repetitiv (1 mg Adrenalin in 100 ml NaCl 0,9%) 	Stationäre Aufnahme (12h Überwachung). Falls respiratorisch oder hämodynamisch keine Besserung, dann Aufnahme auf IPS oder Überwachungsstation.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tavegyl langsam über 1 – 2 min injizieren ▪ Solu-Medrol in 100 ml NaCl 0.9% als Kurzinfusion über 10 – 15 min ▪ Adrenalin 10 µg/ml => wird im stationären Bereich im KSSG Standort St.Gallen durch REA-Team mitgebracht und verabreicht.



Einfache Leitlinien für die Ersttherapie weiterer akuter unerwünschter Kontrastmittelreaktionen

Bei Auftreten von Reaktionen folgende Checkliste beachten:

- Hauterythem, Urtikaria
- Nausea, Erbrechen
- Blutdruckabfall, abnormale Pulsfrequenz
- Dyspnoe, Bronchospasmus

Nausea/Erbrechen:

Vorübergehend: Unterstützende Massnahmen

Schwer, prolongiert: Antiemetische Behandlung erwägen

Anmerkung: Schweres Erbrechen kann bei Anaphylaxie auftreten

Urtikaria:

Vereinzelt fleckig, vorübergehend: Unterstützende Behandlung einschliesslich Überwachung

Anhaltend fleckig: siehe oben.

Generalisiert: siehe oben.

Anmerkung: Urtikaria kann im Vorfeld einer Anaphylaxie auftreten, deshalb Patienten eng überwachen. Sollten die Symptome sich deutlich verschlechtern oder zusätzliche Symptome auftreten wie Atembeschwerden, muss umgehend das REA-Team alarmiert werden.

Atembeschwerden / Bronchospasmus / Larynxödem:

1. Sauerstoff über Maske (6-10 l/min)
2. REA-Team alarmieren

Hypotension

Isolierte Hypotension

1. Beine des Patienten hochlagern
2. Sauerstoff über Maske (6-10 l/min)
3. Intravenöse Volumengabe: schnell, Kochsalz- oder Ringerlösung
4. Wenn keine Normalisierung: REA-Team alarmieren



Vasovagale Reaktion (Hypotension und Bradykardie)

1. Beine des Patienten hochlagern
2. Sauerstoff über Maske (6-10 l/min)
3. Wenn keine Normalisierung: REA-Team alarmieren

Generalisierte anaphylaktoide Reaktion

1. REA-Team rufen
2. Atemwege freihalten
3. Beine des Patienten hochlagern wenn hypotensiv
4. Sauerstoff über Maske (6-10 l/min)

Weitere Schritte vorzugsweise durch Anästhesie:

5. Adrenalin (1:1000) i.m., 0.5 ml (0.5 mg) bei Erwachsene. Wiederholen bei Bedarf.
Bei Kindern: 6-12 Jahre: 0.3 ml (0.3 mg) i.m.;
< 6 Jahre: 0.15 ml (0.15 mg) i.m.
6. Intravenöse Volumengabe: zügig, Kochsalz oder Ringerlösung
7. H1-Blocker, z. B. Diphenhydramin 25-50 mg i.v.

Aufzeichnen von akuten unerwünschten Reaktionen

- Akute unerwünschte Reaktionen müssen sorgfältig dokumentiert werden damit passende Massnahmen für zukünftige Untersuchungen getroffen werden können (Dokumentation in Ana+).
- Alle interventionspflichtigen Reaktionen sollen dokumentiert werden (Dokumentation in Ana+).
- Milde Symptome nach Kontrastmittelgabe ohne medizinische Intervention sollen auch als solche dokumentiert werden (z.B. Erbrechen direkt nach KM-Gabe). Diese Reaktionen können dann einfacher als vegetative Reaktion gedeutet und entsprechend reagiert werden (z.B. Verminderung der Injektionsrate). Ansonsten kann die Dokumentation solcher Symptome als Allergie dazu führen, dass der Patient zukünftige, klinisch wichtige Untersuchungen nicht erhält.

4.2. Spätreaktionen nach Gabe von iodhaltigen und MR-Kontrastmitteln

Spätreaktionen sind definiert als Reaktionen, die 1 Stunde bis 1 Woche nach intravenöser / intraarterieller Anwendung von Kontrastmittel auftreten.

Spätreaktionen zeigen eine unterschiedliche Klinik und meist einen milden bis moderaten Verlauf; am häufigsten sind:

- Hautreaktionen
- Gastrointestinale Symptomatik (Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe)
- Kopfschmerz
- Muskelschmerz
- Fieber

Es ist ein erhöhtes Risiko für Spätreaktionen bei früheren Kontrastmittelzwischenfällen und bei Patienten mit Interleukin-2-Behandlung bekannt. Solche Patienten sollten informiert werden, dass Spätreaktionen möglich sind.

Bei Patienten mit schweren Spätreaktionen wird eine Prophylaxe wie oben in *Abschnitt 4* beschrieben empfohlen.

Wir bitten beim Auftreten von Spätreaktionen auf Kontrastmittel diese an die Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin zu melden (Zentrale Anmeldung: Tel. 071 494 6666, Fax 071 494 2885 bzw. der Radiologie SR 2 Spital Grabs Tel: 081 772 5620, Spital Altstätten Tel: 071 757 4380, Spital Walenstadt Tel: 081 736 1300 bzw. SR3 Spital Linth Tel: 055 285 4981 bzw. SR4 Spital Wil Tel: 071 914 6362, Spital Wattwil Tel: 071 987 3210), damit bei späteren Kontrastmittelanwendungen entsprechend reagiert werden kann.

5. Kontrastmittel-Anwendung bei speziellen Patienten

5.1. Kontrastmittel-Anwendung bei Dialysepatienten

Alle Kontrastmittel können mittels Hämodialyse herausgefiltert werden. Es ist keine Koordination zwischen CT-Untersuchung und Hämodialysetermin nötig.

Ebenfalls ist keine zusätzliche Hämodialyse nach Kontrastmittel-Anwendung nötig.

Gadolinium: bei Hämodialysepatienten sollte im Anschluss baldmöglichst eine Dialyse erfolgen (mit Dialysearzt koordinieren).

5.2. Kontrastmittel-Anwendung bei Diabetikern unter metforminhaltiger Medikation

Metformin ist ein orales Antidiabetikum aus der Gruppe der Biguanide (z.B. Glucophage®), dessen Einnahme nach intravenöser Applikation von iodhaltigem Kontrastmittel bei eingeschränkter Nierenfunktion <30ml/min vermieden werden sollte. Die Gefahr besteht darin, dass es nach der intravenösen Applikation von Kontrastmittel zu einer Einschränkung der Nierenfunktion kommen kann und dann die Metformin-Konzentration im Blut akkumuliert. Dadurch kann in extrem seltenen Fällen eine gefährliche Laktatazidose ausgelöst werden.

Kreatinin-Clearance >30 ml/min ohne Anhalt für PC-AKI:

- Das metforminhaltige Präparat kann vor intravenöser oder intraarterieller KM-Applikation mit second-pass-Effekt normal weiterverwendet werden. Es ist weder ein Absetzen vor/nach der Kontrastmittelgabe noch eine Serumkreatininkontrolle notwendig.

Kreatinin-Clearance <30 ml/min,

Patienten die KM i.a. mit renalem first-pass Effekt erhalten oder

Patienten mit AKI:

- Absetzen des metforminhaltigen Präparates ab dem Zeitpunkt der Kontrastmittelapplikation
- Kontrolle des Serumkreatinin 48 h nach der Kontrastmittelgabe.
- Falls sich innerhalb von 48 Stunden nach Kontrastmittelgabe die Nierenfunktion nicht signifikant verändert hat, kann die Metformineinnahme wieder begonnen werden.

Ein Absetzen des metforminhaltigen Präparates vor MR-Untersuchungen ist nicht nötig.

5.3. Kontrastmittel-Anwendung bei Patienten mit Hyperthyreose

Aus kardiovaskulärem Manual 2019 - Kapitel Kontrastmittel-Allergie und Iod-Expositionsprophylaxe

<https://pressbooks.delivros.ch/kvmanual2019aktuell/chapter/vorbereitungsschema-kontrastmittel-allergie/>

Iodexpositionsprophylaxe bei Kontrastmittelgabe

Iod-haltige KM sind grundsätzlich kontraindiziert bei Patienten mit manifester Hyperthyreose. Daher sollte vor elektiven Untersuchungen bereits im Vorfeld eine TSH-Bestimmung durchgeführt und eine Abklärung/Therapie einer allenfalls vorliegenden Schilddrüsenerkrankung eingeleitet werden.

Bei entsprechender Risikokonstellation (Struma, Schilddrüsenknoten, Autonomie, M. Basedow) kann es nach Exposition gegenüber Iod-haltigem KM zur Thyerotoxikose kommen (Peak 3-6 Wochen nach Exposition). Eine medikamentöse Prophylaxe bei Notfall- bzw dringlicher Indikation zur Gabe von Iod-haltigem KM empfiehlt sich in Abhängigkeit der Risikokonstellation sowie des aktuellen TSH-Wertes gemäss nachfolgender Tabelle.

Klinische Situation	Medikamentöse Prophylaxe/Therapie	TSH-Kontrolle
Risikokonstellation* + TSH > 0.5 mU/l	keine	nach 3 Wochen
Risikokonstellation* + TSH 0.3 - 0.5 mU/l	Irenat® 2x25 Tropfen täglich p.o. für 7 Tage**	nach 3 Wochen, inkl fT4
TSH 0.1 - 0.3 mU/l • ohne kardiovaskuläre Komorbidität • mit kardiovaskulärer Komorbidität	• Irenat® 2x25 Tropfen täglich p.o. für 7 Tage** • zusätzlich Neomercazole® 15mg täglich p.o.***	nach 3 Wochen, inkl fT4
TSH < 0.1 mU/l#	Irenat® 2x25 Tropfen täglich p.o. für 7 Tage** und Neomercazole® 15mg täglich p.o.***	nach 3 Wochen, inkl fT4

* Struma, Schilddrüsenknoten, Autonomie, M. Basedow

** Beginn der medikamentösen Prophylaxe 2-4 h vor der Untersuchung; falls die Therapie > 3 Tage nach der KM-Exposition eingeleitet wird, sollte ergänzend in jedem Fall ein Thyreostatikum verordnet werden (Neomercazole® 15mg täglich p.o. für 3 Wochen, dann gemäss TSH-/fT4-Kontrolle).

*** Anpassung bzw. Entscheid über Fortführung gemäss TSH-/fT4-Kontrolle nach 3 Wochen, ggf. Rücksprache Endokrinologie.

Bei elektiver Indikation sollte die Untersuchung in dieser Situation verschoben werden.



ACHTUNG: Nach Untersuchung mit iodhaltigem Kontrastmittel können für 2 Monate keine Radioisotopenuntersuchung der Schilddrüse mit ¹²³Iod und keine Radioiodtherapie erfolgen. Alternative Bildgebungsmethoden (MRT, Ultraschall...) oder eine CT-Untersuchung ohne Kontrastmittel sind zu erwägen.

5.4. Kontrastmittel-Anwendung in der Schwangerschaft und Stillperiode

Iodhaltige Kontrastmittel:

Bei schwangeren Patienten sollte eine radiologische Untersuchung nur in Ausnahmefällen – und bei strenger Indikationsstellung – durchgeführt werden.

Die Applikation von iodhaltigem Kontrastmittel ist in solchen (dringenden) Fällen möglich.

Es wird empfohlen, innerhalb der ersten Lebenswoche eine Untersuchung der neonatalen Schilddrüsenfunktion durchzuführen!

In der Stillperiode müssen gemäss der aktuellen klinischen Datenlage keine zusätzlichen Vorsichtsmassnahmen für den Neonaten erforderlich. Insbesondere ist **keine Stillunterbrechung** notwendig.

MR-Kontrastmittel:

Bei strenger Indikationsstellung Verwendung eines makrozyklischen MR-Kontrastmittels in normaler oder durch den zuständigen Radiologen festgelegter reduzierter Menge. Neonatale Tests sind nicht nötig, ebenso wenig eine Stillunterbrechung.

5.5. Kontrastmittel-Anwendung bei Patienten mit Multiplem Myelom

Patienten mit Multiplem Myelom und normaler Nierenfunktion haben kein erhöhtes PC-AKI-Risiko, vorausgesetzt sie sind gut hydriert und haben eine normale Nierenfunktion. Bei eingeschränkter Nierenfunktion besteht ein erhöhtes PC-AKI-Risiko.

5.6. Kontrastmittel-Anwendung bei Patienten mit Phäochromozytom/Paragangliom

Vor **intravenöser** iod- und gadoliniumhaltiger KM-Gabe ist keine spezielle Vorbereitung notwendig.

Vor **intraarterieller** Anwendung iodhaltiger Kontrastmittel:

- Orale Prämedikation mit Alpha-/Betarezeptorblocker unter Aufsicht des zuweisenden Kliniklers.

Empfohlenes Kontrastmittel:

- Iodhaltig: Nicht-ionisches Kontrastmittel
- Gadoliniumhaltig: Alle.



5.7. Kontrastmittel-Anwendung bei Patienten mit Sichelzellanämie

Bei Patienten mit Sichelzellanämie können hochosmolare iodhaltige Kontrastmittel zu Hämolyse und Gefäßverschlüssen (small vessel) führen.

Es sollten niedrig- und isosmolare iodhaltige Kontrastmittel verwendet werden, diese verursachen nicht mehr unerwünschte Kontrastmittelreaktionen als im Vergleich zur Normalbevölkerung.

Empfehlung:

Niedrig-bzw. isosmolare iodhaltige Kontrastmittel verwenden.

Hydratation vor Kontrastmittelgabe.

Bei gadoliniumhaltigen Kontrastmitteln wurden keine unerwünschten Reaktionen beobachtet. Es sind keine spezifischen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

5.8. Kontrastmittel-Anwendung bei Kindern

Die Sicherheitsbestimmungen bei Neugeborenen, Kindern und Jugendlichen sind ähnlich, aber nicht identisch zu Erwachsenen.

Altersspezifische Normalwerte für Serumkreatinin, etc. muss verwendet werden.

Bei iodhaltigen Kontrastmitteln sollen nicht-ionische Kontrastmittel verwendet werden.

Bei gadoliniumhaltigen Kontrastmittel sollen high-risk Kontrastmittel vermieden werden.

Nicht alle Kontrastmittel sind für Kinder zugelassen, es sollte die entsprechende Fachinformation beachtet werden.



Wir hoffen Ihnen mit diesen Empfehlungen für die Anwendung iodhaltiger Kontrastmittel geholfen zu haben, um eine möglichst risikoarme Untersuchung unserer gemeinsamen Patienten zu gewährleisten.

Prof. PD Dr. Simon Wildermuth, Chefarzt
Prof. Dr. Sebastian Leschka, Stv. Chefarzt
PD Dr. Daniela Husarik, Leitende Ärztin

St. Gallen, 05.09.2019