

21 造影剤検査の注意点

- GFR 60 mL/分/1.73 m²未満の患者では、経動脈造影（CAG など）により造影剤腎症（CIN）を起こす可能性があるため、輸液による CIN の予防を行うことを推奨する。
- GFR 45 mL/分/1.73 m²未満の患者では、経静脈造影（造影 CT など）により CIN を起こす可能性があるため、輸液による CIN の予防を推奨する。
- 造影剤投与量は、造影剤腎症発症の危険因子の 1 つであり、投与量は必要最小限にすることを推奨する。

1. ヨード造影剤

- ヨード造影剤による腎障害（造影剤腎症 contrast induced nephropathy : CIN）は「造影剤使用後 72 時間以内に血清 Cr 値が 25%以上上昇するか、血清 Cr 値が 0.5 mg/dL 以上上昇した場合」と定義される。
- CIN は一般的に可逆性であるが、透析療法を要したり、不可逆性の腎機能の低下をきたす場合もある。
- CIN は造影剤使用患者の約 1～6%に起こるとされるが、腎機能低下は CIN の最も強い危険因子である。特に CKD ステージ G3b～G5 (GFR 45 mL/分/1.73 m²未満) の CKD 患者では、造影剤検査後には尿量や腎機能の推移を 3 日まで慎重にモニタリングすることが望ましい。
- ハイリスク群（表 33）では、CIN は 40%に発症するともいわれている。したがって、ハイリスク群では、造影検査により得られるメリットが CIN を起こすリスクより高いと判断したときにのみ造影剤による検査を行うべきであり、CIN のリスクが高い場合には代替検査について検討することが望ましい。
- CKD ステージ G1～G3a (GFR 45 mL/分/1.73 m²以上) の CKD 患者であれば、造影 CT 検査による造影剤腎症の起こる可能性は低い。しかし、造影剤投与は CIN の危険因子の 1 つで

表 33 造影剤腎症のハイリスク群

- ・ 腎機能低下
- ・ 脱水状態
- ・ 糖尿病
- ・ 高齢者
- ・ 心不全
- ・ 多発性骨髄腫
- ・ 薬剤使用（利尿薬、NSAIDs、降圧薬、ジピリダモール、ボセンタン、アミノグリコシド、バンコマイシン、アムホテリシン B など）


あり、投与量は必要最小限にする。

- 造影 CT 検査においては、GFR 45 mL/分/1.73 m²未満の症例では、輸液による CIN の予防を行うことが望ましい。
- 冠動脈造影などの動脈系の血管造影においては、GFR 60 mL/分/1.73 m²未満の症例では輸液による CIN の予防的措置を行うことが望ましい。
- CIN の予防には、生食または重曹輸液（152 mEq/L NaHCO₃）を、1 mL/kg/時を 6～12 時間前（緊急検査の場合は、重曹を 3 mL/kg/時で 1 時間前でも可）から点滴し、終了後も 1 mL/kg/時で 4～12 時間程度継続することが望ましい。
- 造影までの時間が短い（1 時間以下）場合には、生食よりも重曹輸液を使用するほうが CIN の発症リスクは低い。

- N-アセチルシステイン、心房性利尿ペプチド (hANP)、アスコルビン酸、スタチンなどは CIN の発症予防に有効であるエビデンスはなく、推奨しない。
- 造影剤使用後の透析が CIN の発症予防になるエビデンスはなく、造影剤使用後の CIN 予防のための透析は推奨しない。
- CIN 発症後のドーパミン、hANP、ループ利尿薬の使用により急性腎障害が改善するというエビデンスはない。
- CIN による乏尿を発症した全身状態不良状態の患者では、急性血液浄化療法の早期導入が死亡率もしくは腎機能障害を含む主要合併症を減少させる可能性がある。
- CIN の予防法をまとめる (表 34)。

表 34 CKD 患者に対する造影剤腎症の予防法

- ・ 造影剤使用直前の腎機能の把握
- ・ 造影剤の量は可能な限り少なくする
- ・ CKD ステージ G3b~G5 (GFR 45 mL/分/1.73 m²未満) の場合は厳密なモニタリング
- ・ 生食または重曹輸液 (152 mEq/L NaHCO₃) を、1 mL/kg/時を 6~12 時間前 (緊急検査の場合は、重曹を 3 mL/kg/時で 1 時間前でも可) から点滴し、終了後も 1 mL/kg/時で 4~12 時間程度継続する
- ・ 利尿薬や NSAIDs の使用中止・禁止
- ・ 頻回の造影検査を控える

- 乳酸アシドーシスの発症を避けるため腎機能が低下した CKD 患者では造影剤使用前後の 2 日間にビグアナイドの使用を中止することが推奨される。  93 頁コラム⑬参照

2. ガドリニウム含有造影剤

- 造影 MRI 検査におけるガドリニウム造影剤は透析患者、GFR 30 mL/分/1.73 m²未満、急性腎不全の場合には原則として使用しないことが推奨される。
- 重篤な腎障害のある患者へのガドリニウム造影剤使用に関連して、腎性全身性線維症 (nephrogenic systemic fibrosis : NSF) の発症が報告されている。NSF はガドリニウム造影剤投与後数日~数カ月、ときに数年後に皮膚の腫脹や硬化、疼痛などで発症する疾患であり、進行すると四肢関節の拘縮を生じて活動が著しく制限される。現時点では確立された治療法はなく、死亡例も報告されている。また、すでに NSF と診断されていればガドリニウム造影剤は投与すべきではない。
- ガドリニウム造影剤を使用する造影 MRI 検査にあたっては、原則として日本人の GFR 推算式 (体表面積補正あり) で腎機能を評価する。急性腎不全では GFR 推算式は適応できない。GFR 推算式の正確度も考慮し、必要があればイヌリンクリアランスや Ccr を実測する。
- GFR 60 mL/分/1.73 m²以上では、NSF 発症の報告はない。
- GFR 30~59 mL/分/1.73 m²では、患者の利益がリスクを上回る場合には使用してもよい。ガドリニウム含有造影剤の使用法に関しては、「腎障害患者におけるガドリニウム造影剤使用に関するガイドライン」を参照のこと。
- NSF の発症リスクを高める原因として、ガドリニウム造影剤の大量あるいは反復投与があげられる。造影 MRI 検査では必要最少量を投与すべきである。
- 腹水や胸水など体腔内に体液貯留が認められる場合には、ガドリニウム造影剤が長期間滞留する可能性があるため、ガドリニウム造影剤の使用は慎重に判断する。
- 乳酸アシドーシスの発症を避けるために、腎機能が低下している CKD 患者では、造影剤使用前後の 2 日間はビグアナイドの使用を中止することを推奨する。

ビグアナイドと造影剤

乳酸アシドーシスはビグアナイド系糖尿病薬による最も重篤な副作用であり、いったん発症すると予後は不良であり、致死率も高い。このため、ビグアナイド系糖尿病薬は GFR 44~30 mL/分未満では減量し、慎重投与する。また GFR 30 mL/分未満では禁忌である。

ビグアナイド系糖尿病薬服用患者において、ヨード造影剤の投与により一過性に腎機能が低下

した場合、ビグアナイド系糖尿病薬の腎排泄が減少し、乳酸の血中濃度が上昇することで、乳酸アシドーシスを起こす危険性があるとされている。

以上により、造影剤腎症による乳酸アシドーシスの発症を避けるために、腎機能が低下している CKD 患者では、造影剤使用の前後 2 日間はビグアナイドの使用を中止することを推奨する。