

4

造影剤の種類

CQ④-1

等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤との間で CIN の発症リスクに違いがあるか？

▶ 回答

等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤との間では CIN の発症頻度に差はみられない。

エビデンスレベル I (Minds エビデンスレベル A) 推奨グレード 該当せず

CQ④-2

異なる種類の低浸透圧造影剤間で CIN 発症のリスクに違いがあるか？

▶ 回答

異なる種類の低浸透圧造影剤間での CIN 発症のリスクに明確な結論は得られていないが、現在の報告において CIN 発症頻度に差はない。

エビデンスレベル II (Minds エビデンスレベル C) 推奨グレード 該当せず

解説

低浸透圧造影剤と等浸透圧造影剤間の比較では、Aspelin ら¹⁾が、冠動脈または大動脈から大腿動脈血管造影を受けた SCr 1.5~3.5 mg/dL の糖尿病患者 129 例において等浸透圧造影剤群では 3% (2/64 例) が 0.5 mg/dL 以上の SCr 上昇を示し、低浸透圧造影剤群 26% (17/65 例) と比較して有意に低く ($p=0.002$)、等浸透圧造影剤は低浸透圧造影剤に比べて CIN が発症する可能性が低いと報告した。しかしながら、25 のランダム化比較前向き試験と 2 編のメタ解析から、等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤の間で CIN 発症頻度に差はみられず、等浸透圧造影剤は CIN 発症のリスクを低減しない (オッズ比 0.87, 95%CI 0.73~1.04)^{1~27)}。参考として、CIN に関する欧米ガイドラインを表 1^{a,b,28)} に示す。

また、異なる低浸透圧造影剤間での CIN 発症リスクについては明確なエビデンスは得られていないものの、現在の報告では差はないとするものが多い^{3,29,30)}。

CQ④-3

造影剤の侵襲的(経動脈)投与は、非侵襲的(経静脈)投与と比較して CIN 発症のリスクを増加させるか？

▶ 回答

現時点で造影剤の経動脈投与を CIN 発症の独立したリスク因子とするエビデンスはないが、これまでの報告では、侵襲的(経動脈)投与は、非侵襲的(経静脈)投与と比較して CIN 発症率が高いとするものが多い。これらは患者の基礎疾患(糖尿病や慢性腎障害など)の違いを背景としている可能性があるため、特に侵襲的(経動脈)投与を行う際には患者の基礎疾患などに考慮した慎重な投与が必要である。

エビデンスレベル IVa (Minds エビデンスレベル C) 推奨グレード 該当せず

表 1 CIN 関連ガイドラインにおける造影剤選択に関する記載

- 1 ESUR ガイドライン第 9 版(2014 年改訂)^{a)}
造影剤選択に関する記載 [B.2.3 検査時：リスクを有する患者]
・低浸透圧または等浸透圧造影剤を使用する
- 2 AHA/ACC 非 ST 上昇型急性冠症候群患者の管理におけるガイドライン(2014 年改訂)^{b)}
造影剤選択に関する記載
・低浸透圧造影剤もしくは等浸透圧造影剤のどちらを推奨するかに関する十分なエビデンスに乏しい
- 3 ACR Manual on Contrast Media Version 10.3(2017 年改訂)²⁸⁾
造影剤選択に関する記載
・等浸透圧造影剤が低浸透圧造影剤に比べて利点があるというエビデンスは確立されていない

表 2 経静脈投与と経動脈投与による CIN の発症頻度

著者	経静脈投与群	経動脈投与群	対象患者	評価時期	CIN 基準	経静脈投与後 CIN 発症率	経動脈投与後 CIN 発症率	統計学的な有意差の有無
Chou SH, et al ³²⁾	経静脈投与 67 例	経動脈投与 99 例	動注または静注の造影剤投与を受け 7 日以内に造影腹部骨盤 CT を受けた連続 166 例	5 日以内	SCr>0.5 mg/dL 上昇	4% (3/67)	9% (9/99)	有意差なし p=0.366
Lufft V, et al ³³⁾	経静脈投与 33 例	経動脈投与 31 例	腎動脈の CTA, DSA 施行患者	2 日後	SCr>0.5 mg/dL SCr≥25% 上昇	9.1% (3/33)	6.5% (2/31)	有意差なし
Karlsberg RP, et al ³⁴⁾	経静脈投与 264 例	経動脈投与 253 例	CTA 後 3~14 日後に DSA を施行された 271 例	24 時間	SCr≥25% 上昇	7.6% (20 of 264)	8.7% (22/253)	有意差なし p=0.641
Kooiman J, et al ³⁵⁾	経静脈投与 170 例	経動脈投与 170 例	経動脈投与前後 1 年以内に造影 CT 受けた 14,287 例	7 日以内	SCr>0.5 mg/dL SCr≥25% 上昇	11.7% (20/170)	14.0% (24/170)	リスク比 1.2 (95% CI : 0.7~2.1)
Tong GE, et al ³⁶⁾	経静脈投与 650 例	経動脈投与 695 例	動注または静注の造影剤投与を受け 14 日以内に動注または静注の造影剤投与を受けた 8,466 例	5 日以内	SCr>0.5 mg/dL 上昇	4% (28/650)	4% (28/695)	有意差なし p=0.99
McDonald JS, et al ³⁷⁾	経静脈投与 1,969 例	経動脈投与 1,969 例	7 日以上の間隔で、CTA と CAG の両方を受けた 1,969 例	24~72 時間	SCr≥0.3 mg/dL SCr≥50% 上昇	9.9% (195/1,969)	11% (224/1,969)	有意差なし p=0.12

表 3 わが国において血管内投与の適応があるヨード造影剤浸透圧一覧表

浸透圧	一般名 (製品名)	ヨード 含有量 (mg/ml)	浸透圧比 (生理食塩液 に対する比)	実測浸透圧 (mOsm/kg H ₂ O)	適応
低浸透圧	イオパミドール iopamidol (イオパミロン)	150	約 1	340 ²⁵⁾	CT・血管・尿路
		300	約 3	620 ²⁵⁾	
		370	約 4	800 ²⁵⁾	
	イオヘキソール iohexol (オムニパーク)	140	約 1	—	CT・血管
		240*	約 2	520 ²⁵⁾	CT・血管・尿路・脳槽・脊髄
		300*	約 2	680 ²⁵⁾	CT・血管・尿路・脊髄
		350	約 3	830 ²⁵⁾	CT・血管・尿路
	イオベルソール ioversol (オプチレイ)	160	約 1	350 ²⁵⁾	血管
		240	約 2	500 ²⁵⁾	CT
		320	約 2	710 ²⁵⁾	CT・血管・尿路
		350	約 3	790 ²⁵⁾	血管
	イオメプロール iomeprol (イオメロン)	300	約 2	520 ²⁵⁾	CT・血管・尿路
		350	約 2	620 ²⁵⁾	
		400	約 3	730 ²⁵⁾	血管・尿路
イオプロミド iopromide (プロスコープ)	150	約 1	330 ²⁵⁾	CT・血管・尿路	
	240	約 2	480 ²⁵⁾		
	300	約 2~3	610 ²⁵⁾		
	370	約 3~4	800 ²⁵⁾		
イオキシラン ioxilan (イマジニール)	300	約 2	570 ²⁶⁾	CT・血管・尿路	
	350	約 3	690 ²⁶⁾		
イオキサグル酸 ioxaglic acid (ヘキサブリックス)	320	約 2	—	CT・血管・尿路	
等浸透圧	イोजキサノール iodixanol (ビジパーク)	270	約 1	—	血管・直接胆道・膵管・逆行性尿路
		320	約 1	—	血管

添付文書には、日本薬局方に従い氷点降下法により測定した造影剤の浸透圧比が記載されている。

*脳槽、脊髄撮影の適応は 10 mL バイアル製剤のみ。尿路・血管用の同濃度製剤は髄腔内投与の適応なし。

※イトトロス酸(ヒリスコピン)は血管内に投与するが、胆道撮影に用いられるため除外した。

※造影剤の浸透圧は低浸透圧造影剤>等浸透圧造影剤の順であり、低浸透圧造影剤の生理食塩液に対する浸透圧比(2~4 程度)は等浸透圧造影剤(浸透圧比 1)より高いことに注意する。

背景

造影剤の経静脈検査における投与量は、検査部位や検査法によりほぼ確立されている。経動脈検査における投与量も同様であるが、近年の経動脈投与の多くはカテーテル治療に伴っており、新たな治療法の開発や適応拡大に伴い、CIN に対する関心も高まっている。

解説 CQ④-3

CIN の研究の多くは経動脈投与での検討であり、投与経路の違いによる CIN 発症リスクを検討した報告は、ごく少数である。Katzberg らの総説³¹⁾では、前向き観察 7 文献の結果から腎機能障害のある患者における低浸透圧もしくは等浸透圧造影剤の経静脈投与において、経静脈投与は経動脈投与に比べて CIN 発症リスクが低い可能性を示唆している。

近年では投与経路の違いによる CIN 発症リスクを直接比較したのも少数ではあるが報告

されている(表2)^{32~37)}。McDonaldらの後ろ向き検討³⁷⁾では、造影CTとカテーテル治療などの経動脈投与の両方を受けた患者1,969人において、両者におけるCIN発症率の差はなかったと報告し、CIN発症には糖尿病や慢性心不全といった患者背景因子の差が関与している可能性を指摘している。

各種ヨード造影剤と浸透圧について表3にまとめる。

*ガイドライン委員会終了後にESURの造影剤ガイドライン2018が出版された。経動脈投与でも、一度肺循環または末梢循環を介してから腎臓に造影剤が到達するルートの場合は、経静脈投与と同程度のリスクであるとされている。

Column

高浸透圧造影剤のガイドラインからの削除について

前回のガイドラインでは、高浸透圧造影剤、低浸透圧造影剤、等浸透圧造影剤について検討を行ったが、わが国では2001年に高浸透圧造影剤は血管内投与の適応がなくなってから15年以上が経過しており、今回の改訂版では高浸透圧造影剤に関する検討はガイドラインから削除した。

文献

- 1) Aspelin P, Aubry P, Fransson SG, Strasser R, Willenbrock R, Berg KJ : Nephrotoxicity in High-Risk Patients Study of Iso-Osmolar and Low-Osmolar Non-Ionic Contrast Media Study Investigators. *Nephrotoxic effects in high-risk patients undergoing angiography.* *N Engl J Med* 2003 ; 348 : 491-499.
- 2) Eng J, Wilson RF, Subramaniam RM, Zhang A, Suarez-Cuervo C, Turban S, Choi MJ, Sherrod C, Hutfless S, Iyoha EE, Bass EB : Comparative Effect of Contrast Media Type on the Incidence of Contrast-Induced Nephropathy : A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Intern Med* 2016 ; 164 : 417-424.(I)
- 3) Biondi-Zoccai G, Lotrionte M, Thomsen HS, Romagnoli E, D'Ascenzo F, Giordano A, Frati G : Nephropathy after administration of iso-osmolar and low-osmolar contrast media : evidence from a network meta-analysis. *Int J Cardiol* 2014 ; 172 : 375-380.(I)
- 4) Carraro M, Malalan F, Antonione R, Stacul F, Cova M, Petz S, Assante M, Grynne B, Haider T, Palma LD, Faccini L : Effects of a dimeric vs a monomeric nonionic contrast medium on renal function in patients with mild to moderate renal insufficiency : a double-blind, randomized clinical trial. *Eur Radiol* 1998 ; 8 : 144-147.
- 5) Chalmers N, Jackson RW : Comparison of iodixanol and iohexol in renal impairment. *Br J Radiol* 1999 ; 72 : 701-703.
- 6) Jo SH, Youn TJ, Koo BK, Park JS, Kang HJ, Cho YS, Chung WY, Joo GW, Chae IH, Choi DJ, Oh BH, Lee MM, Park YB, Kim HS : Renal toxicity evaluation and comparison between visipaque(iodixanol)and hexabrix(ioxaglate)in patients with renal insufficiency undergoing coronary angiography : the RECOVER study : a randomized controlled trial. *J Am Coll Cardiol* 2006 ; 48 : 924-930.
- 7) Feldkamp T, Baumgart D, Elsner M, Herget-Rosenthal S, Pietruck F, Erbel R, Philipp T, Kribben A : Nephrotoxicity of iso-osmolar versus low-osmolar contrast media is equal in low risk patients. *Clin Nephrol* 2006 ; 66 : 322-330.
- 8) Barrett BJ, Katzberg RW, Thomsen HS, Chen N, Sahani D, Soulez G, Heiken JP, Lepanto L, Ni ZH, Ni ZH, Nelson R : Contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease undergoing computed tomography : a double-blind comparison of iodixanol and iopamidol. *Invest Radiol* 2006 ; 41 : 815-821.
- 9) Solomon RJ, Natarajan MK, Doucet S, Sharma SK, Staniloae CS, Katholi RE, Gelormini JL, Labinaz M, Moreyra AE : Cardiac Angiography in Renally Impaired Patients(CARE)study : a randomized double-blind trial of contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease. *Circulation* 2007 ; 115 : 3189-3196.
- 10) Rudnick MR, Davidson C, Laskey W, Stafford JL, Sherwin PF : Nephrotoxicity of iodixanol versus ioversol in patients with chronic kidney disease : the Visipaque Angiography, Interventions with Laboratory Outcomes in Renal Insufficiency (VALOR) Trial. *Am Heart J* 2008 ; 156 : 776-782.
- 11) Thomsen HS, Morcos SK, Erley CM, Grazioli L, Bonomo L, Ni Z, Romano L : The ACTIVE Trial : comparison of the effects on renal function of iomeprol-400 and iodixanol-320 in patients with chronic kidney disease undergoing abdominal computed tomography. *Invest Radiol* 2008 ; 43 : 170-178.
- 12) Nie B, Cheng WJ, Li YF, Cao Z, Yang Q, Zhao YX, Guo YH, Zhou YJ : A prospective, double-blind, randomized, controlled trial on the efficacy and cardiorenal safety of iodixanol vs. iopromide in patients with chronic kidney disease undergoing coronary angiography with or without percutaneous coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008 ; 72 : 958-965.
- 13) Nguyen SA, Suranyi P, Ravenel JG, Randall PK, Romano PB, Strom KA, Costello P, Schoepf UJ : Iso-osmolality versus low-osmolality iodinated contrast medium at intravenous contrast-enhanced CT : effect on kidney function. *Radiol*

- ogy 2008 ; 248 : 97-105.
- 14) Kuhn MJ, Chen N, Sahani DV, Reimer D, van Beek EJ, Heiken JP, So GJ : The PREDICT study : a randomized double-blind comparison of contrast-induced nephropathy after low- or isoosmolar contrast agent exposure. *AJR* 2008 ; 191 : 151-157.
 - 15) Hardiek KJ, Katholi RE, Robbs RS, Katholi CE : Renal effects of contrast media in diabetic patients undergoing diagnostic or interventional coronary angiography. *J Diabetes Complications* 2008 ; 22 : 171-177.
 - 16) Wessely R, Koppa T, Bradaric C, Vorpahl M, Braun S, Schulz S, Mehilli J, Schömig A, Kastrati A : Contrast Media and Nephrotoxicity Following Coronary Revascularization by Angioplasty Trial Investigators. Choice of contrast medium in patients with impaired renal function undergoing percutaneous coronary intervention. *Circ Cardiovasc Interv* 2009 ; 2 : 430-437.
 - 17) Mehran R, Nikolsky E, Kirtane AJ, Caixeta A, Wong SC, Teirstein PS, Downey WE, Batchelor WB, Casterella PJ, Kim YH, Fahy M, Dangas GD : Ionic low-osmolar versus nonionic iso-osmolar contrast media to obviate worsening nephropathy after angioplasty in chronic renal failure patients : the ICON(Ionic versus non-ionic Contrast to Obviate worsening Nephropathy after angioplasty in chronic renal failure patients)study. *JACC Cardiovasc Interv* 2009 ; 2 : 415-421.
 - 18) Laskey W, Aspelin P, Davidson C, Rudnick M, Aubry P, Kumar S, Gietzen F, Wiemer M : Nephrotoxicity of iodixanol versus iopamidol in patients with chronic kidney disease and diabetes mellitus undergoing coronary angiographic procedures. *Am Heart J* 2009 ; 158 : 822-828.
 - 19) Juergens CP, Winter JP, Nguyen-Do P, Lo S, French JK, Hallani H, Fernandes C, Jepson N, Leung DY : Nephrotoxic effects of iodixanol and iopromide in patients with abnormal renal function receiving N-acetylcysteine and hydration before coronary angiography and intervention : a randomized trial. *Intern Med J* 2009 ; 39 : 25-31.
 - 20) Hernandez F, Mora L, Garcia-Tejada J, Velázquez M, Gómez-Blázquez I, Bastante T, Albarrán A, Andreu J, Tascón J : Comparison of iodixanol and ioversol for the prevention of contrast-induced nephropathy in diabetic patients after coronary angiography or angioplasty. *Rev Esp Cardiol* 2009 ; 62 : 1373-1380.
 - 21) Chuang FR, Chen TC, Wang IK, Chuang CH, Chang HW, Ting-Yu Chiou T, Cheng YF, Lee WC, Chen WC, Yang KD, Lee CH : Comparison of iodixanol and iohexol in patients undergoing intravenous pyelography : a prospective controlled study. *Ren Fail* 2009 ; 31 : 181-188.
 - 22) Zo'o M, Hoermann M, Balassy C, Brunelle F, Azoulay R, Pariente D, Paniel M, Le Dosseur P : Renal safety in pediatric imaging : randomized, double-blind phase IV clinical trial of iobitridol 300 versus iodixanol 270 in multidetector CT. *Pediatr Radiol* 2011 ; 41 : 1393-1400.
 - 23) Serafin Z, Karolkiewicz M, Gruszka M, Stróżecki P, Lasek W, Odrowaz-Sypniewska G, Manitius J, Beuth W : High incidence of nephropathy in neurosurgical patients after intra-arterial administration of low-osmolar and iso-osmolar contrast media. *Acta Radiol* 2011 ; 52 : 422-429.
 - 24) Shin DH, Choi DJ, Youn TJ, Yoon CH, Suh JW, Kim KI, Cho YS, Cho GY, Chae IH, Kim CH : Comparison of contrast-induced nephrotoxicity of iodixanol and iopromide in patients with renal insufficiency undergoing coronary angiography. *Am J Cardiol* 2011 ; 108 : 189-194.
 - 25) Bolognese L, Falsini G, Schwenke C, Grotti S, Limbruno U, Liistro F, Carrera A, Angioli P, Picchi A, Ducci K, Pierli C : Impact of iso-osmolar versus low-osmolar contrast agents on contrast-induced nephropathy and tissue reperfusion in unselected patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention (from the Contrast Media and Nephrotoxicity Following Primary Angioplasty for Acute Myocardial Infarction [CONTRAST-AMI] Trial). *Am J Cardiol* 2012 ; 109 : 67-74.
 - 26) Chen Y, Hu S, Liu Y, Zhao R, Wang L, Fu G, He Q, Su X, Zheng Y, Qi X, Liu H, Wang J, Gao W, Wang M, Liu S, Zheng X, He B, Yang P, Zhou S, Gao C, Qiu C : Renal tolerability of iopromide and iodixanol in 562 renally impaired patients undergoing cardiac catheterisation : the DIRECT study. *EuroIntervention* 2012 ; 8 : 830-838.
 - 27) Terrenato I, Sperati F, Musicco F, Pozzi AF, di Turi A, Caterino M, de Lutio di Castelguidone E, Setola SV, Bellomi M, Neumaier CE, Conti L, Cigliana G, Merola R, Antenucci A, Orlandi G, Giordano A, Barba M, Canitano S : Iodixanol vs iopromide in cancer patients : evidence from a randomized clinical trial. *J Cell Physiol* 2018 ; 233 : 2572-2580.
 - 28) ACR Manual on Contrast Media Version10.3
 - 29) Labountry TM, Shah M, Raman SV, Lin FY, Berman DS, Min JK : Within-hospital and 30-day outcomes in 107,994 patients undergoing invasive coronary angiography with different low-osmolar iodinated contrast media. *Am J Cardiol* 2012 ; 109 : 1594-1599.
 - 30) Dillman JR, al-Hawary M, Ellis JH, Cohan RH, Kaza R, Myles JD, Khalatbari S, Francis IR : Comparative investigation of i. v. iohexol and iopamidol : effect on renal function in low-risk outpatients undergoing CT. *AJR* 2012 ; 198 : 392-397.
 - 31) Katzberg RW, Newhouse JH : Intravenous contrast medium-induced nephrotoxicity : Is the medical risk really as great as we have come to believe? *Radiology* 2010 ; 256 : 21-28.
 - 32) Chou SH, Wang ZJ, Kuo J, Cabarrus M, Fu Y, Aslam R, Yee J, Zimmet JM, Shunk K, Elicker B, Yeh BM : Persistent renal enhancement after intra-arterial versus intravenous iodixanol administration. *Eur J Radiol* 2011 ; 80 : 378-386.
 - 33) Lufft V, Hoogestraat-Lufft L, Fels LM, Egbeyong-Baiyee D, Tusch G, Galanski M, Olbricht CJ : Contrast media

- nephropathy : intravenous CT angiography versus intraarterial digital subtraction angiography in renal artery stenosis : a prospective randomized trial. *Am J Kidney Dis* 2002 ; 40 : 236-242.
- 34) Karlsberg RP, Dohad SY, Sheng R : Contrast medium-induced acute kidney injury : comparison of intravenous and intraarterial administration of iodinated contrast medium. *J Vasc Interv Radiol* 2011 ; 22 : 1159-1165.
- 35) Kooiman J, Le Haen PA, Gezgin G, de Vries JP, Boersma D, Brulez HF, Sijpkens YW, van der Molen AJ, Cannegieter SC, Hamming JF, Huisman MV : Contrast-induced acute kidney injury and clinical outcomes after intra-arterial and intravenous contrast administration : risk comparison adjusted for patient characteristics by design. *Am Heart J* 2013 ; 165(5) : 793-799.
- 36) Tong GE, Kumar S, Chong KC, Shah N, Wong MJ, Zimmet JM, Wang ZJ, Yee J, Fu Y, Yeh BM : Risk of contrast-induced nephropathy for patients receiving intravenous vs. intra-arterial iodixanol administration. *Abdom Radiol (NY)* 2016 ; 41(1) : 91-99.
- 37) McDonald JS, Leake CB, McDonald RJ, Gulati R, Katzberg RW, Williamson EE, Kallmes DF : Acute Kidney Injury After Intravenous Versus Intra-Arterial Contrast Material Administration in a Paired Cohort. *Invest Radiol* 2016 ; 51(12) : 804-809.

参考文献にした二次資料

- a . ESUR Guidelines on Contrast Media version9.0
- b . Ezra A : 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes. *Circulation* 2014 ; 130 : e344-e426.

4章 アブストラクトテーブル(CQ4-1)

文献番号	文献タイトル	日本語タイトル	エビデンスレベル	著者名	雑誌, 出版年, 頁	目的
1	Nephrotoxicity in High-Risk Patients Study of Iso-Osmolar and Low-Osmolar Non-Ionic Contrast Media Study Investigators. Nephrotoxic effects in high-risk patients undergoing angiography.	高リスク患者における血管造影後の腎毒性評価: 等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤の比較	II	Aspelin P, et al	N Engl J Med 2003; 348: 491-499.	冠動脈造影, 血管造影における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
2	Comparative Effect of Contrast Media Type on the Incidence of Contrast-Induced Nephropathy: A Systematic Review and Meta-analysis.	造影剤の種類の違いによる造影剤腎症の発生率	I	Eng J, et al	Ann Intern Med 2016; 164: 417-424.	等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
3	Nephropathy after administration of iso-osmolar and low-osmolar contrast media: evidence from a network meta-analysis.	等浸透圧および低浸透圧造影剤の投与後の造影剤腎症	I	Biondi-Zoccai G, et al	Int J Cardiol 2014; 172: 375-380.	等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
4	Effects of a dimeric vs a monomeric nonionic contrast medium on renal function in patients with mild to moderate renal insufficiency: a double-blind, randomized clinical trial.	軽度-中等度腎不全患者における等浸透圧造影剤と低浸透圧型造影剤の腎機能への影響	II	Carraro M, et al	Eur Radiol 1998; 8: 144-147.	排泄性尿路造影における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
5	Comparison of iodixanol and iohexol in renal impairment.	腎障害における Iodixanol と Iohexol の比較	II	Chalmers N, et al	Br J Radiol 1999; 72: 701-703.	血管造影における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
6	Renal toxicity evaluation and comparison between visipaque (iodixanol) and hexabrix (ioxaglate) in patients with renal insufficiency undergoing coronary angiography: the RECOVER study: a randomized controlled trial.	腎不全患者における冠動脈造影を施行後の腎毒性評価と visipaque (iodixanol) と hexabrix (ioxaglate) の比較 (RECOVER study)	II	Jo SH, et al	J Am Coll Cardiol 2006; 48: 924-930.	冠動脈造影における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較

研究デザイン	対象患者	介入, 曝露因子	主要評価項目	結果	結論
RCT	129 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 3 日間 評価方法: SCr \geq 0.5 mg/dL	Iodixanol 群の 3% (2/64 例) は, Iohexol 群の 26% (17/65 例) と比較して, 有意に 0.5 mg/dL 以上の SCr 濃度の増加を示した (p=0.002).	高リスク患者への Iodixanol 使用は, 造影剤腎症が発生しにくい可能性がある。
meta	低浸透圧造影剤 (LOCM)	等浸透圧造影剤 (IOCM)	CIN 発症	25 のランダム化試験のメタアナリシスの結果, 等浸透圧造影剤 Iodixanol による造影剤腎症のリスクは低浸透圧造影剤と比較してわずかな低下が見出された。投与経路で比較した造影剤腎症リスクには何の関係もみられなかった。	Iodixanol は造影剤腎症のリスクが低浸透圧造影剤よりわずかに低い傾向があったが, 臨床的に重要な要因ではなかった。
meta	低浸透圧造影剤 (LOCM)	等浸透圧造影剤 (IOCM)	CIN 発症	合計 42 の試験 (10,048 例の患者) のメタアナリシスの結果, 造影剤腎症のリスクは, Iodixanol, Iomeprol, Iopamidol, Ioversol で同等に低かった。逆に, Iohexol と Ioxaglate は 2 倍の発生率であった。	Iodixanol, Iomeprol, Iopamidol, Ioversol は, 腎の安全性に関して同様のプロファイルを有していた。
RCT	64 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 24 時間 評価方法: SCr \geq 50%	Iodixanol, Iopromide を各々 32 例に投与, 排泄性尿路造影を施行後, Iodixanol 投与群 1 例の患者に一過性の造影剤腎症が発生した。	非イオン性ダイマー型造影剤 Iodixanol または非イオン性モノマー型 Iopromide の投与は, 軽度から中等度の CKD 患者の尿路造影において低い腎毒性を示した。
RCT	102 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 7 日間 評価方法: SCr \geq 10%	Iodixanol 群の 15% (8/54 例), Iohexol 群の 31% (15/48 例) で, 血管造影後 7 日以内に 10% 以上の SCr 上昇を示した (p< 0.05)。	Iodixanol は Iohexol よりもわずかに腎毒性が低い可能性がある。
RCT	175 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 2 日間 評価方法: SCr \geq 25% または SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症の発生は, Ioxaglate (17.0% : 23/135 例) よりも Iodixanol (7.9% : 11/140 例) で有意に低かった (p=0.021)。OR 0.415 (95%CI 0.194~0.889)	等浸透圧造影剤 Iodixanol は, イオン性ダイマー型低浸透圧造影剤である Ioxaglate よりも腎毒性が有意に低かった。

meta : meta analysis

文献番号	文献タイトル	日本語タイトル	エビデンスレベル	著者名	雑誌, 出版年, 頁	目的
7	Nephrotoxicity of iso-osmolar versus low-osmolar contrast media is equal in low risk patients.	低浸透圧造影剤と等浸透圧造影剤の腎毒性は低リスク患者において同等である。	III	Feldkamp T, et al	Clin Nephrol 2006 ; 66 : 322-330.	冠動脈造影における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
8	Contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease undergoing computed tomography : a double-blind comparison of iodixanol and iopamidol.	CKD患者におけるCT施行後の造影剤腎症 : Iodixanol と Iopamidol の二重盲検比較	II	Barrett BJ, et al	Invest Radiol 2006 ; 41 : 815-821.	造影CTにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
9	Cardiac Angiography in Renally Impaired Patients (CARE) study : a randomized double-blind trial of contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease.	CKD患者の心血管造影後の造影剤腎症 (CARE study)	II	Solomon RJ, et al	Circulation 2007 ; 115 : 3189-3196.	冠動脈造影および冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
10	Nephrotoxicity of iodixanol versus ioversol in patients with chronic kidney disease : the Visipaque Angiography, Interventions with Laboratory Outcomes in Renal Insufficiency (VALOR) Trial.	CKD患者におけるIodixanol と Ioversol の腎毒性 : (VALOR study)	II	Rudnick MR, et al	Am Heart J 2008 ; 156 : 776-782.	冠動脈造影および冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
11	The ACTIVE Trial : comparison of the effects on renal function of iomeprol-400 and iodixanol-320 in patients with chronic kidney disease undergoing abdominal computed tomography.	CT後のCKD患者におけるiomeprol-400 と iodixanol-320 の腎機能への影響 (ACTIVE study)	II	Thomsen HS, et al	Invest Radiol 2008 ; 43 : 170-178.	造影CTにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
12	A prospective, double-blind, randomized, controlled trial on the efficacy and cardiorenal safety of iodixanol vs. iopromide in patients with chronic kidney disease undergoing coronary angiography with or without percutaneous coronary intervention.	冠動脈造影後のCKD患者におけるIodixanol と Iopromide の有効性および心臓の安全性に関する比較	II	Nie B, et al	Catheter Cardiovasc Interv 2008 ; 72 : 958-965.	冠動脈造影および冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較

研究デザイン	対象患者	介入, 曝露因子	主要評価項目	結果	結論
RCT	221 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 48 時間 評価方法: SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症は, Iopromide 群で 6.9%, Iodixanol 群で 8.6%であった。これら 2 つの群での有意差はなかった。	等浸透圧および低浸透圧造影剤は, 同等の造影剤腎症発生率を示した。
RCT	153 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 48~72 時間 評価方法: SCr \geq 25%または SCr \geq 0.5 mg/dL	Iopamidol を投与された患者のいずれにおいても SCr \geq 0.5 mg/dL は観察されず, Iodixanol 投与された患者の 2.6% (2/76 例) で認められた。Iopamidol 群の 4% (3/77 例) および Iodixanol 群の 4% (3/76 例) において, SCr \geq 25% 増加を示した。	造影 CT における Iopamidol または Iodixanol の静脈内投与後の造影剤腎症リスクは同様に低かった。
RCT	414 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 45~120 時間 評価方法: SCr \geq 25%	Iopamidol 投与後 4.4% (9/204 例), Iodixanol 投与後 6.7% (14/210 例) で SCr が 0.5 mg/dL 以上の増加を示したが, SCr 上昇 \geq 25% は 9.8% および 12.4% であった (p=0.44)。	糖尿病の有無にかかわらず, 高リスク患者に対する Iopamidol または Iodixanol の動脈内投与後造影剤腎症発生率に統計学的有意差は認めない。
RCT	299 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 72 時間 評価方法: SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症の発生率は, Iodixanol で 21.8% (34/156 例), Ioversol で 23.8% (34/143 例) であった (p=0.78)。	CKD 患者において, 冠動脈造影後の腎毒性は Iodixanol と Ioversol で有意差は認めなかった。
RCT	148 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 48~72 時間 評価方法: SCr \geq 25%または SCr \geq 0.5 mg/dL	Iodixanol 投与群 6.9% (5/72 例) Iomeprol 投与群 0% (0/76 例), で SCr が 0.5 mg/dL 以上の増加を示した [p=0.025, 95%CI(-12~-1.1)]。	静脈内投与後の造影剤腎症の発生率は, Iomeprol よりも Iodixanol で有意に高かった。
RCT	208 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 3 日間 評価方法: SCr \geq 25%または SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症の発生率は, Iodixanol のほうが Iopromide よりも有意に低かった (p=0.011)。Iodixanol 投与群 5.7% (6/106 例), Iopromide 16.7% (17/102 例)	Iodixanol は Iopromide よりも造影剤腎症の発生率が低く, 心血管有害事象が少ないことと関連していた。

文献番号	文献タイトル	日本語タイトル	エビデンスレベル	著者名	雑誌, 出版年, 頁	目的
13	Iso-osmolality versus low-osmolality iodinated contrast medium at intravenous contrast-enhanced CT: effect on kidney function.	造影 CT における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤の腎機能への影響	II	Nguyen SA, et al	Radiology 2008; 248: 97-105.	造影 CT における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
14	The PREDICT study: a randomized double-blind comparison of contrast-induced nephropathy after low- or isoosmolar contrast agent exposure.	等浸透圧造影剤, 低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症 (PREDICT study)	III	Kuhn MJ, et al	AJR. 2008; 191: 151-157.	造影 CT における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
15	Renal effects of contrast media in diabetic patients undergoing diagnostic or interventional coronary angiography.	糖尿病患者における冠動脈造影後の腎機能	II	Hardiek KJ, et al	J Diabetes Complications. 2008; 22: 171-177.	冠動脈造影および冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
16	Contrast Media and Nephrotoxicity Following Coronary Revascularization by Angioplasty Trial Investigators. Choice of contrast medium in patients with impaired renal function undergoing percutaneous coronary intervention.	冠動脈インターベンション後の CKD 患者における造影剤腎症: 造影剤の種類による研究	II	Wessely R, et al	Circ Cardiovasc Interv 2009; 2: 430-437.	冠動脈造影および冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
17	Ionic low-osmolar versus nonionic iso-osmolar contrast media to obviate worsening nephropathy after angioplasty in chronic renal failure patients: the ICON (Ionic versus non-ionic Contrast to Obviate worsening Nephropathy after angioplasty in chronic renal failure patients) study.	CKD 患者の血管形成術後の造影剤腎症: イオン性低浸透圧造影剤と非イオン性等浸透圧造影剤の比較	II	Mehran R, et al	JACC Cardiovasc Interv 2009; 2: 415-421.	冠動脈造影および経皮的冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
18	Nephrotoxicity of iodixanol versus iopamidol in patients with chronic kidney disease and diabetes mellitus undergoing coronary angiographic procedures.	CKD および糖尿病患者の Iodixanol, Iopamidol を用いた冠動脈造影の腎毒性	II	Laskey W, et al	Am Heart J 2009; 158: 822-828.	冠動脈造影および経皮的冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較

研究デザイン	対象患者	介入, 曝露因子	主要評価項目	結果	結論
RCT	117 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 3 日間 評価方法: SCr \geq 25% または SCr \geq 0.5 mg/dL	Iodixanol 群 (8.5%) が Iopromide 群 (27.8%) よりも, 0.5 mg/dL 以上または 25% 以上の SCr の上昇を示した ($p=0.012$).	高リスク患者における造影剤の静脈投与は, 永続的な腎毒性と関連する可能性は低い. 造影剤投与後の SCr レベルは, Iopromide 群よりも Iodixanol 群のほうが低い.
RCT	248 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 48~72 時間 評価方法: SCr \geq 25%	Iopamidol を投与された 5.6% (7/125 例) および Iodixanol を投与された 4.9% (6/123 例) において SCr 値の上昇を認めた (95%CI, -4.8~6.3; $p=1.0$).	静脈内投与された糖尿病および CKD 患者における造影剤腎症の発生率は, Iopamidol, Iodixanol 間で有意差はなかった.
RCT	102 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 7 日間 評価方法: SCr \geq 25%	Iopamidol: 10/48 例, Iodixanol: 7/54 例の患者において, SCr \geq 25% の増加を示した ($p=NS$).	Iopamidol, Iodixanol について腎機能障害の有意差は認めなかった.
RCT	284 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 入院中 評価方法: SCr \geq 25% または SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症の発生率は Iodixanol: 22.2% (36/162 例), Iomeprol: 27.8% (45/162 例) より低かった. 有意差なし ($p=0.25$).	CKD 患者での冠動脈インターベンションでの等浸透圧造影剤の使用は低浸透圧造影剤と比較して, 腎毒性の有意な低下と関連していない.
RCT	146 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 3 日間 評価方法: SCr \geq 25% または SCr \geq 0.5 mg/dL	Scr 値のピーク上昇率が 25% または 0.5 mg/dL 以上の患者の割合は, Iodixanol (15.9%), Ioxaglate (24.2%) の 2 群間で有意差はなかった.	高リスク患者において, 冠動脈造影での非イオン性等浸透圧造影剤の使用は, イオン性低浸透圧造影剤と比較して, CKD 患者の腎臓への影響を軽減しない.
RCT	417 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 3 日間 評価方法: SCr \geq 25% または SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症の発生率は Iodixanol 群で 10.5% (24/214 例), Iopamidol 群で 9.8% (20/203 例) であった ($p=0.7$).	SCr のピーク上昇および造影剤腎症のリスクのにおいて, Iodixanol と Iopamidol との間に有意差はなかった.

文献番号	文献タイトル	日本語タイトル	エビデンスレベル	著者名	雑誌, 出版年, 頁	目的
19	Nephrotoxic effects of iodixanol and iopromide in patients with abnormal renal function receiving N-acetylcysteine and hydration before coronary angiography and intervention: a randomized trial.	N-acetylcysteine および hydration を受けている CKD 患者における冠動脈造影後の腎毒性: Iodixanol と Iopromide の比較	II	Juergens CP, et al	Intern Med J 2009; 39: 25-31.	冠動脈造影および経皮的冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
20	Comparison of iodixanol and ioversol for the prevention of contrast-induced nephropathy in diabetic patients after coronary angiography or angioplasty.	冠動脈造影または冠動脈インターベンション後の糖尿病患者における造影剤腎症: Iodixanol と Ioversol の比較	III	Herna'ndez F, et al	Rev Esp Cardiol 2009; 62: 1373-1380.	冠動脈造影および経皮的冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
21	Comparison of iodixanol and iohexol in patients undergoing intravenous pyelography: a prospective controlled study.	静脈性腎盂造影における Iodixanol と Iohexol の比較	III	Chuang FR, et al	Ren Fail 2009; 31: 181-188.	静脈性腎盂造影における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
22	Renal safety in pediatric imaging: randomized, double-blind phase IV clinical trial of iobitridol 300 versus iodixanol 270 in multi-detector CT.	小児における腎の安全性: CT 後の Iobitridol 300 と Iodixanol 270 の比較	II	Zo'o M, et al	Pediatr Radiol 2011; 41: 1393-1400.	造影 CT における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
23	High incidence of nephropathy in neurosurgical patients after intra-arterial administration of low-osmolar and iso-osmolar contrast media.	脳神経外科患者における低浸透圧造影剤および等浸透圧造影剤の動脈内投与後の高い造影剤腎症の発生率	II	Serafin Z, et al	Acta Radiol 2011; 52: 422-429.	脳血管撮影における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
24	Comparison of contrast-induced nephrotoxicity of iodixanol and iopromide in patients with renal insufficiency undergoing coronary angiography.	CKD 患者における冠動脈造影後の Iodixanol と Iopromide の造影剤腎症の比較	II	Shin DH, et al	Am J Cardiol 2011; 108: 189-194.	冠動脈造影における等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較

研究デザイン	対象患者	介入, 曝露因子	主要評価項目	結果	結論
RCT	191 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 48 時間 評価方法: SCr \geq 25%または SCr \geq 0.5 mg/dL	Iopromide を投与された患者の 15% (15/100 例) および Iodixanol を投与された患者の 12% (11/91 例) で造影剤腎症を発症した (95% CI 13~-7, p=0.56).	Iodixanol は Iopromide と比較して, 造影剤腎症の発生率において統計学的有意差は認めなかった
RCT	150 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 72 時間 評価方法: SCr \geq 25%または SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤の発生率は, Iodixanol のほうが Ioversol よりも有意に低かった (2.5% vs. 8.3%). (OR=0.255; 95%CI, 0.068~0.952; p=0.047)	糖尿病患者では, 冠動脈造影後において等浸透圧造影剤の Iodixanol は低浸透圧造影剤 Ioversol よりも造影剤腎症の発生率が低かった.
RCT	50 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 3 日間 評価方法: SCr \geq 25%	造影剤腎症の発生率は全患者の 4% (Iodixanol 1/25 例と Iohexol 1/25 例)	静脈性尿路造影において Iodixanol および Iohexol は安全であり, 特に高齢者または高リスクの患者においても低い腎毒性である.
RCT	128 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 48~72 時間 評価方法: SCr \geq 25%	CIN 発生率は Iobitridol で 4.8% (3/62 例), Iodixanol で 10.6% (7/66 例) であった (有意差なし).	正常な腎機能を有する小児において, 造影剤腎症の発生率は等・低浸透圧造影剤について, 有意差なく同等の安全性が確認された.
RCT	92 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 3 日間 評価方法: SCr \geq 25%または SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症は全体の 22.8% (21/92 例) で発生し, 低浸透圧造影剤使用後は 27.1% (13/48 例), 等浸透圧造影剤では 18.2% (8/44 例) であった (p=NS).	低浸透圧造影剤投与後の腎機能および造影剤腎症の発生率は等浸透圧造影剤投与後の値と統計学的に差は認めなかった.
RCT	420 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 48 時間 評価方法: SCr \geq 25%または SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症は 9.3% (39/420 例) で発症した. Iodixanol 群 (10.7% : 23/215 例) と Iopromide 群 (7.8% : 16/205 例) との間に有意差はなかった (95%CI : -3.1~8.9, p=0.394).	CKD 患者における冠動脈造影後の造影剤腎症の発生率は Iodixanol 群と Iopromide 群で有意差は認めなかった.

文献番号	文献タイトル	日本語タイトル	エビデンスレベル	著者名	雑誌, 出版年, 頁	目的
25	Impact of iso-osmolar versus low-osmolar contrast agents on contrast-induced nephropathy and tissue reperfusion in unselected patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention (from the Contrast Media and Nephrotoxicity Following Primary Angioplasty for Acute Myocardial Infarction [CONTRAST-AMI] Trial).	ST上昇・心筋梗塞患者における初回経皮的冠動脈インターベンション後の造影剤腎症および再灌流療法に対する等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤の影響(CONTRAST-AMI study)	II	Bolognese L, et al	Am J Cardiol 2012;109:67-74.	冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
26	Renal tolerability of iopromide and iodixanol in 562 renally impaired patients undergoing cardiac catheterisation: the DIRECT study.	562例のCKD患者における心臓カテーテル検査後の腎耐性:IopromideとIodixanolの比較(DIRECT study)	II	Chen Y, et al	EuroIntervention 2012;8:830-838.	冠動脈造影および経皮的冠動脈インターベンションにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較
27	Iodixanol vs iopromide in cancer patients: evidence from a randomized clinical trial.	がん患者におけるIodixanolとIopromideの比較	II	Terrenato I, et al	J Cell Physiol 2018;233:2572-2580.	造影CTにおける等浸透圧造影剤と低浸透圧造影剤投与後の造影剤腎症の発生率の比較

研究デザイン	対象患者	介入, 曝露因子	主要評価項目	結果	結論
RCT	465 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 72 時間 評価方法: SCr \geq 25%	造影剤腎症は, Iopromide 群の 10% (23/234 例) および Iodixanol 群の 13% (30/231 例) で発生した.	冠動脈インターベンションを受けた急性心筋梗塞の患者において, Iopromide は造影剤腎症の発生において Iodixanol に劣っていなかった.
RCT	562 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 3 日以内 評価方法: SCr \geq 0.5 mg/dL	Iopromide 投与後の患者の 0.4% (1/278 例) および Iodixanol 投与後の 0.3% (1/284 例) で SCr の 50% 以上の増加が認められた.	Iopromide と Iodixanol との間に腎毒性の差はみられなかった.
RCT	490 例	IOCM/iodixanol	評価時期: 24 時間, 72 時間 評価方法: SCr \geq 25% または SCr \geq 0.5 mg/dL	24 時間後の造影剤腎症の発生は Iopromide 群で 7/242 例, Iodixanol 群で 3/244 例であった ($p=0.34$). 72 時間後では Iopromide 群で 8/242 例, Iodixanol 群で 2/244 例であった ($p=0.11$).	Iodixanol は Iopromide と比較して, より安全なプロファイルを示唆している.

4章 アブストラクトテーブル(CQ4-2)

文献番号	文献タイトル	日本語タイトル	エビデンスレベル	著者名	雑誌, 出版年, 頁	目的
29	Within-hospital and 30-day outcomes in 107,994 patients undergoing invasive coronary angiography with different low-osmolar iodinated contrast media.	異なる低浸透圧ヨード造影剤を用いて侵襲的冠動脈血管造影を施行した107,994例の患者の入院中および30日間後の経過	IVa	Labounry TM, et al	Am J Cardiol 2012;109:1594-1599.	種類の異なる低浸透圧造影剤間で臨床的な差の有無を評価する.
30	Comparative investigation of i. v. iohexol and iopamidol : effect on renal function in low-risk outpatients undergoing CT.	イオヘキソールとイオパミドールの経静脈投与における比較検討:CTを受ける低リスクの外来患者への影響	II	Dillman JR, et al	AJR 2012;198:392-397.	CT検査を受ける低リスクの外来患者へのiohexolとiopamidolの影響を比較する.

研究デザイン	対象患者	介入, 曝露因子	主要評価項目	結果	結論
retro	侵襲的冠動脈造影や経皮的冠動脈形成術を受けた107,994例 Iohexol: 20,136例 Iopamidol: 21,539例 Ioversol: 66,319例	侵襲的冠動脈造影 and/or 経皮的冠動脈形成術	入院中の死亡率, 血液透析導入率, 入院期間, CINによる30日以内の再入院率	Iohexolの群と比較して, IopamidolやIoversolの群でいずれの項目も差はなかった. ・入院中血液透析率(0.5 vs 0.4%, p=0.45; 0.3 vs 0.5%, p=0.05) ・入院中死亡率(0.7 vs 0.6%, p=0.60; 0.5 vs 0.6%, p=0.42), ・入院期間(2.9±2.7 vs 2.9±2.7 days, p=0.05; 2.8±2.6 vs 2.9±3.1 days, p=0.35) ・CINによる30日以内の再入院率(0.1 vs 0.1%, p=0.82; 0.1 vs 0.1%, p=0.52)	冠動脈造影および冠動脈形成術を受ける患者において, 異なる低浸透圧造影剤間での入院中死亡率, 血液透析導入率, CINによる再入院は稀であり, 差はない.
double-blind RCT	腎機能障害のない患者389例 Iohexol: 190例 Iopamidol: 199例	造影CT検査における造影剤の経静脈投与	評価時期: 造影検査から2~3日後 評価方法: SCr \geq 25%/SCr \geq 0.3 mg/dL/SCr \geq 0.5 mg/dL	ベースラインCrからの平均変化は, イオヘキソール群: 0.07±0.12 mg/dL イオパミドール群: 0.05±0.12 mg/dL 造影剤間での差: -0.02±0.12 mg/dL (p=0.08)	値が小さいため統計学的な有意差は得られなかったが, CT検査を受ける低リスクの外来患者へのIohexolとIopamidolの腎機能への影響の差はほぼない.

retro : a retrospective multicenter observational study

4章 アブストラクトテーブル(CQ4-3)

文献番号	文献タイトル	日本語タイトル	エビデンスレベル	著者名	雑誌, 出版年, 頁	目的
34	Contrast medium-induced acute kidney injury : comparison of intravenous and intraarterial administration of iodinated contrast medium.	造影剤腎症：ヨード造影剤の静脈内および動脈内投与の比較	IVa	Karlsberg RP, et al	J Vasc Interv Radiol 2011 ; 22 : 1159-1165.	造影剤経動脈投与と経静脈投与後の造影剤腎症発症の比較
35	Contrast-induced acute kidney injury and clinical outcomes after intra-arterial and intravenous contrast administration : risk comparison adjusted for patient characteristics by design.	動脈内および静脈内投与後の造影剤腎症および臨床転帰	IVa	Kooiman J, et al	Am Heart J 2013 ; 165 : 793-799.	造影剤経動脈投与と経静脈投与後の造影剤腎症発症の比較
36	Risk of contrast-induced nephropathy for patients receiving intravenous vs. intra-arterial iodixanol administration.	静脈内または動脈内 Iodixanol 投与後の造影剤腎症のリスク	IVa	Tong GE, et al	Abdom Radiol (NY) 2016 ; 41 : 91-99.	造影剤経動脈投与と経静脈投与後の造影剤腎症発症の比較
37	Acute Kidney Injury After Intravenous Versus Intra-Arterial Contrast Material Administration in a Paired Cohort.	静脈内対動脈造影後の急性腎障害	IVa	McDonald JS, et al	Invest Radiol 2016 ; 5 : 804-809.	造影剤経動脈投与と経静脈投与後の造影剤腎症発症の比較

研究デザイン	対象患者	介入, 暴露因子	主要評価項目	結果	結論
case	静脈内投与 ; 264 例 動脈内投与 ; 253 例	造影剤の経動脈投与	評価時期 : 24 時間 評価方法 : SCr \geq 25%	CTA での AKI の発生率は 7.6% (264 例中 20 例) であったが, 経動脈投与では 8.7% (253 例中 22 例) と統計的に差はなかった ($p=0.641$).	IV 投与群と IA 投与群の間で統計的に有意差は認めない.
case	静脈内投与 ; 170 例 動脈内投与 ; 170 例	造影剤の経動脈投与	評価時期 : 7 日間 評価方法 : SCr \geq 25% または SCr \geq 0.5 mg/dL	造影剤腎症のリスクは, 静脈内投与後 20/170 (11.7%, 95%CI 7.7~17.5) に対して, 動脈投与群 24/170 (14.0%, 95%CI 9.6~20.2) であり, リスク比は 1.2 (95%CI 0.7~2.1) であった.	造影剤腎症のリスク, 臨床経過は, 動脈内および静脈内投与後も同様である.
case	静脈内投与 ; 650 例 動脈内投与 ; 695 例	造影剤の経動脈投与	評価時期 : 5 日間 評価方法 : SCr \geq 0.5 mg/dL	ロジスティック回帰分析では静脈内 (650 例中 28 例, 4%) または動脈内 (695 例中 28 例, 4%) の Iodixanol 投与後の造影剤腎症発生率に差を認めなかった ($p=0.798$).	静脈内および動脈内の Iodixanol 投与による血清クレアチニンの上昇は稀である.
case	静脈内投与 ; 1,969 例 動脈内投与 ; 1,969 例	造影剤の経動脈投与	評価時期 : 24~72 時間 評価方法 : SCr \geq 50% または SCr \geq 0.3 mg/dL	造影 CT 後の造影剤腎症の発生率は, PCI 後の率と類似していた (9.9 vs. 11%. $p=0.12$).	造影剤の動脈内投与は, 静脈内投与と比較して, 造影剤腎症のリスクは同様である.

case : case-control study