doi:10.3969/j.issn.1006－4931.2021.24.029

对比剂肾病临床实践指南和专家共识质量评价*

孙一琦,苗思萌,潘 晨,温爱萍,沈 素△

(首都医科大学附属北京友谊医院药剂科,北京 100050)

摘要:目的 为临床合理治疗对比剂肾病(CIN)提供参考和依据。**方法** 采用计算机检索 PubMed、Embase、The Cochrane Library、中国期刊全文数据库、万方数据库、维普期刊全文数据库、医脉通数据库,检索时间为自建库起至 2021 年 1 月 1 日,收集 CIN 相关指南和专家共识。由 2 名研究者独立筛选文献、提取相关资料后,采用临床指南研究与评估系统Ⅱ(AGREE Ⅱ)进行质量评价,并汇总各指南/共识的推荐意见。**结果** 最终纳入 15 部指南/共识,其中国外 10 部,国内 5 部。AGREE Ⅱ在范围和目的、参与人员、制订严谨性、清晰性、应用性、编辑独立性 6 个领域平均得分分别为 81.11%,62.59%,29.58%,79.07%,40.00%,37.22%。指南/共识推荐级别,1 部为 A 级(推荐),1 部为 C 级(暂不推荐),其余 13 部为 B 级(修改完善后推荐)。推荐意见涉及 CIN 定义,危险因素和风险评估,以及预防三方面。**结论** 15 部 CIN 临床实践指南和专家共识的总体质量较高,但在制订严谨性、应用性和编辑独立性三方面仍需进一步优化。

关键词:对比剂肾病;临床实践指南;专家共识;质量评价;临床研究与评估工具

中图分类号:R95 **文献标志码:A** **文章编号:1006－4931(2021)24－0107－06**

Quality Assessment on Clinical Practice Guidelines and Expert Consensus for Contrast－Induced Nephropathy

SUN Yiqi, MIAO Simeng, PAN Chen, WEN Aiping, SHEN Su

(*Department of Pharmacy, Beijing Friendship Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing, China 100050*)

Abstract: Objective To provide a reference and basis for clinical rational treatment of contrast－induced nephropathy (CIN). **Methods** Databases including PubMed, Embase, The Cochrane Library, CNKI, WanFang, VIP and Yimaitong were electronically searched to collect the relevant guidelines and expert consensus for CIN. The search time was from the inception to 1st January 2021. Two reviewers independently screened the literature and extracted relevant data, evaluated the quality of the included guidelines and consensus

*基金项目:北京市医院管理局消化内科学科协同发展中心重点项目[XXZ06]。

第一作者:孙一琦,女,硕士,研究方向为临床药学,(电子信箱)sunyiqi520@126.com。

△通信作者:沈素,女,副教授,研究方向为临床药学,(电子信箱)shensu11022000@163.com。

对重症产褥感染患者诊断准确率的影响[J]. 实用临床医药杂志,2018,22(15):116－117.

[7] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志,2001,81(5):314－320.

[8] VICTORIA HM, CATHERINE AH, AMIE W, et al. Vaginal preparation with chlorhexidine at cesarean section to reduce endometritis and prevent sepsis: A randomized pilot trial (PREPS)[J]. Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica, 2020, 99(2): 231－239.

[9] ALPER B, ALPASLAN Y, AŞKI EK. Early versus delayed removal of indwelling catheters in patients after elective cesarean section: a prospective randomized trial[J]. The Journal of Maternal－Fetal & Neonatal Medicine, 2020, 33(1): 68－72.

[10] SOMMERSTEIN R, MARSCHALL J, ATKINSON A, et al. Antimicrobial prophylaxis administration after umbilical cord clamping in cesarean section and the risk of surgical site infection: a cohort study with 55,901 patients[J]. Antimicrobial Resistance & Infection Control, 2020, 9(1): 201.

[11] MEKONNEN AG, MITTIKU YM. Surgical site infection and its association with rupture of membrane following cesarean section in Africa: a systematic review and meta－analysis of published studies[J]. Maternal Health, Neonatology and Perinatology, 2021, 7(1): 2.

[12] 刘 晶,刘 甜,韩 露,等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值与中重度寻常型银屑病活动性相关性研究[J]. 世界临床药物,2019,40(12):858－861.

[13] 郝 晶,孙岸弢,赵 伟,等. 参麦注射液对恶性肿瘤化疗患者微循环及白细胞水平的影响[J]. 世界中医药,2020,15(21):3295－3298.

[14] 孙丽凤,杨 华,陈 伟,等. 自血疗法对慢阻肺稳定期模型大鼠炎性反应相关指标的影响[J]. 世界中医药,2020,15(12):1747－1750.

[15] 张丽霞,纪泳萍. 肺气肿合并感染患者应用头孢呋辛钠联合清开灵注射液治疗的临床效果分析[J]. 时珍国医国药,2020,31(9):2192－2193.

[16] 杨爱玉,董家英. 头孢呋辛酯和克林霉素磷酸酯阴道乳膏治疗单纯需氧菌性阴道炎效果分析[J]. 中国性科学,2020,29(11):95－98.

[17] PELLE H, MATS B, ANDREA RJ, et al. Pharmacokinetics of double－dose cefuroxime in porcine intervertebral disc and vertebral cancellous bone——a randomized microdialysis study[J]. The Spine Journal, 2020, 20(8): 1327－1332.

(收稿日期:2021－04－15;修回日期:2021－07－21)

according to the standard quality appraisal tool (the AGREE Ⅱ instrument), and summarized the recommendations related to CIN in the guidelines/consensus. **Results** Fifteen guidelines/consensus were included, ten of which were foreign ones, five of which were Chinese ones. The average scores of the scope and purpose, participants, rigor of formulation, clarity, applicability and editorial independence of AGREE Ⅱ were 81.11%, 62.59%, 29.58%, 79.07%, 40.00% and 37.22%, respectively. Among the guidelines/consensus recommendation levels, one was grade A (recommended), one was grade C (not recommended temporarily), and the others were grade B (recommended after modification). The recommendations involved the definition, risk factors, risk assessment and prevention of CIN. **Conclusion** The overall quality of the fifteen clinical practice guidelines and expert consensus on CIN is relatively high, but it still needs to be further optimized in the rigor of formulation, applicability and editorial independence.

Key words: contrast-induced nephropathy; clinical practice guidelines; expert consensus; quality evaluation; AGREE Ⅱ

对比剂肾病(CIN)是由对比剂导致的急性肾损伤,属冠状动脉造影及经皮冠状动脉介入治疗的并发症,目前已成为低灌注及药物性肾损伤后引起院内急性肾损伤的第三大原因[1]。目前,已有多篇指南提出推荐意见指导临床实践,但其效果尚不明确。本研究中采用临床指南研究与评估系统Ⅱ(AGREE Ⅱ)对目前发布的CIN相关指南进行质量评价,并对相关推荐意见进行汇总,为防治CIN提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准

纳入标准:国内外公开发表的最新版有关碘对比剂、急性肾损伤、CIN的临床实践指南或专家共识;含CIN相关内容,并可获取全文;语种为中文或英文。

排除标准:重复发表的指南及旧版指南;指南解读及翻译版本的指南;无法获取全文。

1.2 检索策略

以“对比剂肾病”“造影剂肾病”“急性肾损伤”“指南”“共识”等为中文检索词,采用计算机检索中国期刊全文数据库、万方数据库、维普期刊全文数据库、医脉通数据库;以“contrast media”“kidney disease”“acute kidney injury”“guideline”“consensus”等为英文检索词检索PubMed,Embase,The Cochrane Library数据库。检索时限均为自建库起至2021年1月1日。同时手工检索相关指南/共识中涉及的其他指南/共识。

1.3 文献筛选与资料提取

由2名研究者独立筛选文献、提取资料,如遇分歧则由第3名研究者判定。提取资料包括纳入文献名称、发布国家、发布/更新年份、发布机构/组织、文献类型及相关推荐意见。

1.4 质量评价

由2名研究者采用AGREE Ⅱ工具对指南/共识进行质量评价,若遇分歧则由第3名研究者判定。评价内容包括6个领域23个条目,即范围和目的(3个条目)、参与人员(3个条目)、制定的严谨性(8个条目)、清晰性(3个条目)、应用性(4个条目)和编辑的独立性(2个条目)。各条目按1~7分评分(7分为很同意,1分为很不同意);各领域标准化得分=(获得分值-最小可能分值)/(最大可能分值-最小可能分值)×100%[2]。根据所有领域标准化得分评定指南的推荐级别:A级,6个领域标准化得分均≥60%,可直接推荐;B级,存在标准化得分<60%的领域,且标准化得分≥30%的领域数≥3个,需修改完善后推荐;C级,标准化得分<30%的领域数≥3个,由于指南制定方法较差或证据质量差,暂不推荐[3]。

1.5 统计学处理

采用SPSS 20.0统计学软件分析。对纳入文献的基本特征进行描述性分析;采用组内相关系数(*ICC*)检验评价结果的一致性,范围为0~1,*ICC*<0.4表明一致性较差,0.4≤*ICC*<0.75表明一致性一般,*ICC*≥0.75表明一致性较好[4]。

2 结果

2.1 文献检索结果及特征

初步检索获得文献6 024篇,筛选后最终纳入15部指南/共识,包括国外指南/共识10部和国内指南/共识5部。7部为CIN的特异性指南,6部为碘对比剂应用指南,2部为急性肾损伤指南,后两者仅在部分章节中涉及CIN相关内容。文献筛选流程及结果见图1。纳入指南/共识的基本特征见表1。

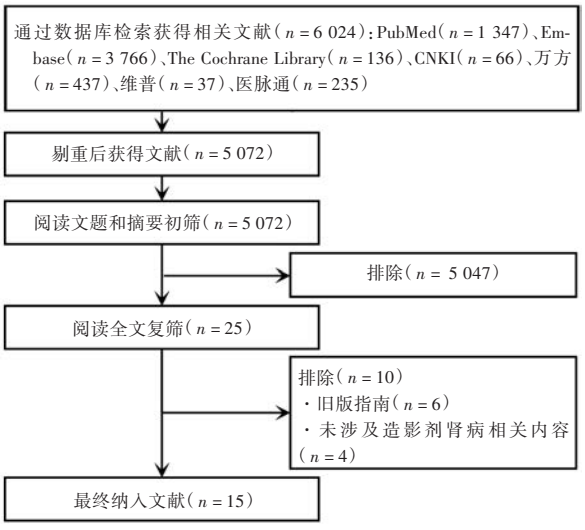


图1 文献筛选流程及结果

Fig. 1 Flow chart and results of literature screening

表 1 纳入指南/共识的基本特征

Tab. 1 Basic characteristic of included guidelines/consensus

指南/共识编号	指南/共识名称	发布国家	发布/更新年份	发布机构/组织	类型
1	造影剂肾病的中国专家共识(草案)[5]	中国	2007	造影剂肾病专家共识工作小组	共识
2	冠心病介入诊疗对比剂应用专家共识[6]	中国	2010	冠心病介入诊疗对比剂应用专家共识组	共识
3	含碘对比剂在心血管疾病中临床应用的专家共识(2012)[7]	中国	2012	中华医学会心血管病学分会	共识
4	Cardiological Society of India Practice Guidelines for Angiography in Patients with Renal Dysfunction[8]	印度	2012	CSI(Cardiological Society of India)	指南
5	Canadian Association of Radiologists Consensus Guidelines for the Prevention of Contrast - Induced Nephropathy: Update 2012[9]	加拿大	2012	CAR(Canadian Association of Radiologists)	指南
6	KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury[1]	美国	2012	KDIGO(Kidney Disease: Improving Global Outcomes)	指南
7	Prevention of Contrast Induced Acute Kidney injury (CI - AKI) in Adult Patients[10]	英国	2013	RA/BCIS/RCR(The Renal Association, British Cardiovascular Intervention Society and The Royal College of Radiologists)	指南
8	碘对比剂血管造影应用相关不良反应中国专家共识[11]	中国	2014	《碘对比剂血管造影应用相关不良反应中国专家共识》专家组	共识
9	碘对比剂使用指南(第 2 版)[12]	中国	2014	中华医学会放射学分会对比剂安全使用工作组	指南
10	Post - contrast acute kidney injury[13-14]	欧洲	2018	ESUR(European Society of Urogenital Radiology)	指南
11	Guideline on the use of iodinated contrast media in patients with kidney disease 2018[15]	日本	2018	JSN/JRS/JCS(Japanese Society of Nephrology, Japan Radiological Society, and Japanese Circulation Society Joint Working Group)	指南
12	Iodinated Contrast Media Guideline[16]	澳大利亚、新西兰	2018	RANZCR(The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists)	指南
13	Acute kidney injury: prevention, detection and management[17]	英国	2019	NICE(The National Institute for Health and Care Excellence)	指南
14	ACR Manual on Contrast Media[18]	美国	2020	ACR(American College of Radiology)	指南
15	Use of Intravenous Iodinated Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation[19]	美国	2020	ACR/NKF(American College of Radiology /The National Kidney Foundation)	共识

2.2 AGREE Ⅱ评价结果

2.2.1 一致性检验

2 名研究者对 15 部指南/共识评价的 *ICC* 均大于 0.9,一致性较好,详见表 2。

2.2.2 AGREE Ⅱ各领域评价得分

15 部指南/共识在范围和目的(领域 1)、参与人员(领域 2)、制订严谨性(领域 3)、清晰性(领域 4)、应用性(领域 5)、编辑独立性(领域 6)的平均得分分别为 81.11%,62.59%,29.58%,79.07%,40.00%,37.22%。6 个领域中平均得分≥60% 的有领域 1,2,4,其中领域 1 平均得分最高。1 部(6.67%)指南推荐级别为 A 级,13 部(86.67%)指南为 B 级,1 部(6.7%)指南为 C 级。详见表 3。

表 2 组内相关系数一致性检验结果

Tab. 2 Consistency test results of intraclass correlate coefficient

指南/共识编号	*ICC*	95% *CI*	*F* 值	*P* 值
1	0.987	(0.923,0.998)	144.000	0.000
2	0.995	(0.964,0.999)	326.667	0.000
3	0.988	(0.922,0.998)	195.667	0.000
4	0.990	(0.040,0.999)	185.125	0.000
5	0.993	(0.957,0.999)	257.941	0.000
6	0.988	(0.699,0.999)	402.000	0.000
7	0.996	(0.978,0.999)	516.818	0.000
8	0.974	(0.830,0.996)	63.943	0.000
9	0.976	(0.755,0.997)	137.000	0.000
10	0.996	(0.975,0.999)	466.600	0.000
11	0.996	(0.977,0.999)	559.788	0.000
12	0.976	(0.859,0.997)	94.273	0.000
13	0.996	(0.978,0.999)	536.111	0.000
14	0.982	(0.878,0.997)	135.000	0.000
15	0.983	(0.892,0.998)	138.524	0.000

2.3 主要推荐意见汇总

提取各指南/共识对 CIN 的推荐意见,包括定义、危险因素和风险评估、预防 3 个方面。详见表 4。

3 讨论

本研究中采用指南评价工具 AGREE Ⅱ对纳入的指南/共识进行质量评价,结果表明,所纳入的指南/共识总体质量较高,范围和目的、参与人员和清晰性 3 个领域平均得分较高,指南使用者可快速而明确地获取最相关的推荐内容;而制订严谨性、应用性和编辑独立性 3 个领域平均得分较差,需在指南的更新或制订中应加以注意。在严谨性方面,仅 33.33% 的指南[10,13-17]提供证据检索策略的细节及检索获得证据的纳入和排除标准,且仅 13.33% 的指南[10,16-17]明确提出指南发表前经过专家的外部审核,较详细地交代了外审方法及专家信息。应用性是对指南的推荐意见实施中的阻碍与促进因素、辅助工具、所涉相关资源问题及监测稽查标准的描述,而大部分指南对指南实

表3 AGREE Ⅱ各领域评价得分

Tab. 3 The assessment scores of each domain of AGREE Ⅱ

指南/共识编号	得分(%)						领域数(个)		推荐级别
	领域1	领域2	领域3	领域4	领域5	领域6	得分≥60%	得分<30%	
1	72.22	27.78	3.13	88.89	43.75	0.00	2	3	B
2	75.00	50.00	2.08	80.56	41.67	0.00	2	2	B
3	72.22	50.00	2.08	86.11	41.67	0.00	2	2	B
4	88.89	66.67	29.17	86.11	45.83	0.00	3	2	B
5	83.33	55.56	2.08	77.78	25.00	0.00	2	3	B
6	86.11	61.11	40.63	86.11	52.08	91.67	4	0	B
7	88.89	94.44	86.46	69.44	41.67	91.67	5	0	B
8	77.78	50.00	2.08	66.67	20.83	0.00	2	3	B
9	30.56	38.89	0.00	50.00	12.50	0.00	0	3	B
10	83.33	44.44	60.42	83.33	50.00	100.00	4	0	B
11	94.44	100.00	77.08	88.89	33.33	58.33	4	0	B
12	86.11	83.33	42.71	83.33	37.50	83.33	4	0	B
13	94.44	88.89	91.67	77.78	75.00	75.00	6	0	A
14	88.89	66.67	4.17	77.78	29.17	0.00	3	3	C
15	94.44	61.11	0.00	83.33	50.00	58.33	3	1	B
$\overline{X}$	81.11	62.59	29.58	79.07	40.00	37.22	3.07	1.47	

际应用方面的建议较少，仅6.67%的指南[17]描述了影响指南推荐建议应用的促进和阻碍因素，13.33%的指南[10,17]讨论了推荐建议对相关资源可能产生的影响，这些均有可能影响指南的临床推广，故在指南制订前期应考虑未来实施的相关问题。此外，在指南制订过程中，应注意指南编辑的独立性，尽量降低赞助单位、指南制订小组成员等相关利益者对指南开发过程及形成推荐意见的影响，并在指南中加以陈述，本研究中仅46.67%的指南[1,10,13-17,19]说明了赞助单位的观点或利益不会影响最终推荐建议的结论，以及参与指南制订小组的所有成员无利益冲突。

本研究中纳入的指南在CIN方面的推荐意见基本一致。目前CIN的定义尚未统一，当患者存在慢性肾脏疾病、高龄、糖尿病、低血压、高血压、心力衰竭等多种危险因素时，CIN的发生风险升高，临床对此类患者应多加监护。所有指南推荐在患者接受对比剂检查前均应评估其基础肾功能（计算eGFR值），从而预测其发生CIN的风险，进而判断是否采取预防措施。对于可定量评估CIN发生风险的临床预测模型，1个指南指出其有利于识别高危人群[1]，而另2个指南指出因其有效性仍需验证[14-15]，故暂不推荐。指南中推荐较多的预防措施为静脉水化，对于水化液体的推荐较统一，如可使用等渗盐水（0.9%）和等渗碳酸氢钠，而对于输注速率和持续时间的选择则难以统一；同时对于对比剂的选择，指南推荐等渗或低渗对比剂，且应尽量减少对比剂用量；而对于肾毒性药物，如非甾体抗炎药、氨基苷类抗菌药物、利尿剂、两性霉素、铂类、唑来膦酸、甲氨蝶呤等，术前应停用或禁用；由于肾脏替代治疗及相关药物预防CIN效果的争议较大，目前尚不推荐其作为CIN的常规预防。

本研究的不足在于，仅纳入中英文的指南或共识，且对比剂局限于碘对比剂，存在选择性偏倚；AGREE Ⅱ仅能评价指南的方法学质量，不提供指南内容的评判标准，无法评价推荐意见的有效性，可能会导致评价的结果与指南的真实质量有一定差异。

综上所述，15部CIN相关指南/共识总体质量较高，但在制订严谨性、应用性和编辑独立性三方面有待提高。在CIN预防推荐方面，目前的指南/共识推荐静脉水化，术前停用或避免使用肾毒性药物，且应使用等渗或低渗对比剂，同时尽量减少对比剂用量。

参考文献

[1] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury [J]. Kidney Int Suppl, 2012, 2: 1-138.

[2] 谢利民，王文岳.《临床指南研究与评价系统Ⅱ》简介[J]. 中西医结合学报，2012，10(2)：160-165.

[3] 武 杰，王 轶，王志稳. 痴呆老人精神行为问题非药物管理指南的系统评价[J]. 中国循证医学杂志，2016，16(11)：1338-1344.

[4] 余红梅，罗艳虹，萨 建，等. 组内相关系数及其软件实现[J]. 中国卫生统计，2011，28(5)：497-500.

[5] 周玉杰. 造影剂肾病的中国专家共识(草案)[EB/OL]. (2007-10-29)[2021-02-03]. http://www.dov88.con/p-004801573011.html?r=1.

表 4 对比剂肾病推荐意见汇总

Tab. 4 Summary of main recommendations for CIN

项目	推荐意见
1. 定义	目前尚无统一的对比剂肾病诊断标准，现行标准主要为，应用碘对比剂后 48～72 h 内，血清肌酐较基线肌酐升高≥0.5 mg/mL(或 25%)[7-9,12,15]，或升高≥0.3 mg/mL(或 50%)[1,10,13,17-18]。
2. 危险因素和风险评估	2.1 危险因素[5,8-10,12-13,15-19] 1)患者相关因素：慢性肾脏疾病、高龄、糖尿病、脓毒症、代谢综合征、低血压、高血压、心力衰竭、贫血、低白蛋白血症、脱水、高尿酸血症、化疗、移植、获得性免疫缺陷综合征，同时使用二甲双胍、利尿剂、非甾体抗炎药、血管紧张素转换酶抑制剂等。 2)对比剂相关因素：选用高渗对比剂、大剂量使用对比剂及动脉注射对比剂。 2.2 风险评估 1)基础肾功能评估：是预测接受对比剂的患者发生对比剂肾病风险的重要方法，所有患者在使用对比剂检查前均应计算预估肾小球滤过率(eGFR)值。 2)风险预测模型：据报道，有些风险预测模型可预测冠脉造影或 PCI 后对比剂肾病的发生，但其有效性仍需验证，目前不建议使用风险预测模型[1,14-15]。
3. 预防	3.1 水化 3.1.1 静脉水化 水化液体：等渗晶体液，如等渗盐水(0.9%)或等渗碳酸氢钠[1,5-10,12,14-19]。 输注速率：1～1.5 mL/(kg·h)[5-8,16]；1～3 mL/(kg·h)[9-10,14,19]；≥100 mL/h[12,18]。 持续时间：①住院患者，术前 12 h 至术后 6～24 h[5-6]；手术前后 12 h[9]；术前 6～12 h 至术后 4～12 h[18]；②非住院患者，至少术前 3 h 至术后 12 h[5-6]；术前 1 h 和术后 6 h[9]；住院/非住院患者，至少术前 1 h 至术后 3～6 h[1]；术前 3～12 h 至术后 6～24 h[7-8,12]；手术前后 12 h[10]；术前 1 h(液体为等渗碳酸氢钠)或 3～4 h(液体为等渗盐水)至术后 4～6 h[14]；手术前后至少 6 h[16]；术前 1 h 至术后 3～12 h[19]。 3.1.2 口服水化 尚无充分证据表明口服水化与静脉水化预防对比剂肾病同样有效，故不推荐口服水化作为唯一的预防措施[1,6-7,9,14-16,18-19]。 3.2 停用肾毒性药物 对于 eGFR＜30 mL/(min·1.73 m²)或急性肾损伤患者[19]，若临床上可行，可在术前 24～48 h 至术后 48 h 停止非必要的肾毒性药物(如非甾体抗炎药、利尿剂、氨基苷类、两性霉素、铂类、唑来膦酸、甲氨蝶呤)[6,8,10,19]。 3.3 对比剂的选择 1)对比剂种类：等渗/低渗对比剂[1,5-6,9-10,14,18]。 2)对比剂用量：应尽量减少对比剂用量[1,9-10]，总量不应超过基础 eGFR 毫升数的 2 倍[6-7,14]，推荐最大用量＝5 mL×体质量(kg)/基础血清肌酐(mg/dL)[5-7]。 3.4 肾脏替代 不推荐使用血液透析或血液滤过预防对比剂肾病[1,5,9,12,14-15,19]。 3.5 药物预防 目前研究较多的药物有 *N*-对乙酰半胱氨酸、他汀类、维生素 C、茶碱、前列腺素 E、非诺多泮、多巴胺、利尿剂、钙离子拮抗剂等，但关于其预防对比剂肾病效果的争议较大，尚不推荐上述药物作为对比剂肾病的常规预防[1,5-10,12,14-16,18-19]。

[6] 冠心病介入诊疗对比剂应用专家共识组. 冠心病介入诊疗对比剂应用专家共识[J]. 中国心血管病研究，2010，8(12)：881-889.
[7] 中华医学会心血管病学分会，中华心血管病杂志编辑委员会. 含碘对比剂在心血管疾病中临床应用的专家共识(2012)[J]. 中华心血管病杂志，2013，41(2)：94-98.
[8] BHANDARI S，SETH A，SETHI KK，et al. Cardiological Society of India Practice Guidelines for Angiography in Patients with Renal Dysfunction[J]. Indian Heart Journal，2012，64(Suppl2)：S18-S43.
[9] OWEN RJ，HIREMATH S，MYERS A，et al. Canadian Association of Radiologists Consensus Guidelines for the Prevention of Contrast-Induced Nephropathy：Update 2012[J]. Can Assoc Radiol J，2014，65(2)：96-105.
[10] Renal Association，British Cardiovascular Intervention Society，The Royal College of Radiologists. Prevention of Contrast Induced Acute Kidney Injury (CI-AKI) in Adult Patients[EB/OL]. (2013-04-01)[2021-02-03]. https://renal.org/.
[11] 陈韵岱，陈纪言，傅国胜，等. 碘对比剂血管造影应用相关不良反应中国专家共识[J]. 中国介入心脏病学杂志，2014，22(6)：341-348.
[12] 中华医学会放射学分会对比剂安全使用工作组. 碘对比剂使用指南(第 2 版)[J]. 中国医学杂志，2014，94(43)：3363-3369.
[13] VAN DER MOLEN AJ，REIMER P，DEKKERS IA，et al. Post-contrast acute kidney injury - Part 1：Definition，clinical features，incidence，role of contrast medium and risk factors：Recommendations for updated ESUR Contrast Medium Safety Committee guidelines [J]. Eur Radiol，2018，28(7)：2845-2855.
[14] VAN DER MOLEN AJ，REIMER P，DEKKERS IA，et al. Post-contrast acute kidney injury-Part 2：risk stratification，role of hydration and other prophylactic measures，patients taking metformin and chronic dialysis patients [J]. Eur Radiol，2018，28(7)：2856-2869.
[15] ISAKA Y，HAYASHI H，AONUMA K，et al. Guideline on the use of iodinated contrast media in patients with kidney disease 2018[J]. Clin Exp Nephrol，2020，24(1)：1-44.