



欧洲泌尿生殖放射学会 (ESUR) 对比剂指南

第 **10.0** 版



欧洲泌尿生殖放射学会 (ESUR) 对比剂指南

◎ 翻译审核：金征宇教授

第 **10.0** 版



序 言

对比剂安全委员会自豪地发表第10版对比剂指南。我们于1994年开始发表指南，且平均每2-3年更新一次。这些年来，本指南的印发册数已超过200,000册，而且已翻译成多种语言。尽管目前使用的对比剂已上市使用多年，但其不良反应模式仍有轻微变化，而且有新的不良反应报道。

本指南的第10版包括急性不良反应、钆对比剂和其它钆的问题、对比剂后急性肾损伤（PC-AKI）以及骨髓瘤和对比剂方面的更新章节。

CMSC决定规范术语“对比剂（contrast agent）”和“对比剂（contrast medium）”的使用，并在指南的开始部分对这些术语进行简要说明。

我们希望您喜欢这部新手册，其在医疗实践中对您有所帮助，而使所有患者受益。这些指南的电子版本在欧洲泌尿生殖放射学会网页www.esur-cm.org上列出，欢迎发表评论和提出问题。

欧洲泌尿生殖放射学会对比剂安全委员会

（Contrast Media Safety Committee, CMSC）

2018年3月

主席：Henrik S. Thomsen

注：CMSC指南尽可能依据文献中的证据制订，若发表的证据不足，则根据委员会达成的临床共识制订。

部分CMSC指南内容与产品特性摘要（Summary of Product Characteristics SPC 标签）和/或其它国家及放射学机构制订的指南可能有所不同。

法律公告：对比剂指南第10版著作委员会及作者声明对本指南翻译版本的内容不承担任何责任。



对比剂安全委员会对比剂指南第10版大纲

术语：对比剂（contrast agent）和对比剂（contrast media）

第一节：一般不良反应

本节包含内容有：

- 碘和钆对比剂的急性不良反应
- 碘、钆和超声对比剂急性不良反应的处理
- 迟发性不良反应
- 甲状腺功能亢进
- 肾源性系统性纤维化（Nephrogenic systemic fibrosis, NSF）

第二节：肾脏不良反应（对比剂后急性肾损伤，Post-Contrast Acute Kidney Injury, PC-AKI）

本节包含内容有：

- 肾功能检测
- 碘和钆对比剂的肾脏不良反应
- 二甲双胍

第三节：其它

委员会在指南中涉及的所有其它问题：

- 对比剂在儿童的应用
- 对比剂外渗
- 妊娠和哺乳
- 钆的各种问题
- 超声对比剂
- 钆对比剂
- 对比剂的适应证外使用

完整目录及所在页码见下页。



目 录

术语：对比剂（contrast agent）和对比剂（contrast media）	8
一、一般不良反应	9
1. 急性不良反应	9
1.1. 碘和钆对比剂的急性不良反应	10
1.2. 急性不良反应的处理	11
1.2.1. 做好治疗急性不良反应的应对准备	11
1.2.2. 针对所有对比剂急性反应的一线治疗简要指南	11
1.2.3. 出现对比剂中度或重度急性不良反应后的应对准备	13
1.2.4. 治疗方案的复习	13
1.3. 碘对比剂使用前预热	13
1.4. 碘对比剂的血管外使用	13
1.5. 对比剂使用前禁食	13
2. 迟发性不良反应	14
3. 极迟发性不良反应	14
3.1. 碘对比剂极迟发性不良反应：甲状腺功能亢进	15
3.2. 钆对比剂极迟发性不良反应：肾源性系统性纤维化（NSF）	15
二、肾脏不良反应（对比剂后急性肾损伤，PC-AKI）	18
1. 肾功能检测	18
2. 碘对比剂的肾脏不良反应	19
2.1. 转诊时	19
2.2. 检查前	20
2.3. 检查时	21
2.4. 检查后	21
2.5. 多发性骨髓瘤患者	21
3. 钆对比剂的肾脏不良反应	22
4. 服用二甲双胍的糖尿病患者	22
4.1. 碘对比剂	22
4.2. 钆对比剂	22
5. 透析和对比剂使用	23
6. 能否在同日安全使用碘对比剂和钆对比剂进行常规检查？	23
7. 两次注射碘对比剂进行常规检查的时间间隔？	24
8. 两次注射钆对比剂进行常规检查的时间间隔？	24



三、其它	25
1. 对比剂外渗	25
2. 碘对比剂对肺脏的影响	25
3. 对比剂对血液和内皮的影响	26
3.1. 血栓形成	26
3.1.1. 碘对比剂	26
3.2. 镰状细胞病	26
3.2.1. 碘对比剂	26
3.2.2. 钆对比剂	26
4. 对比剂与分泌儿茶酚胺的肿瘤（嗜铬细胞瘤和副神经节瘤）	26
5. 妊娠和哺乳	27
6. 与其它药物和临床检验的相互作用	27
7. 钆的各种问题	28
7.1. 钆在脑内的沉积	28
7.1.1. 检测：	28
7.1.2. 特征：	28
7.1.3. 与钆对比剂的关系：	28
7.2. 钆在骨、肝和皮肤内的沉积	29
7.2.1. 检测：	29
7.2.2. 特征：	29
7.3. 钆的环境污染	29
8. 超声对比剂的安全性	30
9. 钡对比剂的安全性	30
10. 对比剂在儿童中的使用	31
11. 对比剂的适应证外使用	31
四、调查问卷表/信函	32
1. 患者进行过敏咨询的信函示例：	32
2. 由转诊临床医生填写完成的关于碘对比剂给药的调查问卷表	34
3. 由转诊临床医生填写完成的关于钆对比剂给药的调查问卷表	34
五、附录	35
附录1. ESUR对比剂安全委员会发表的文章	37
附录2. 对比剂安全委员会，2018年春	38



术语：对比剂（contrast agent）和对比剂（contrast media）

对比剂（contrast agent）是指通过任何方法改变图像对比度的物质。该术语可用于X线、MR和超声对比化合物的统称。

对比剂（contrast medium）是指通过改变X射线的透射率来改变X线影像对比度的物质。该术语只用于X线对比化合物，例如碘、钡、空气和二氧化碳对比剂。



一、一般不良反应

1. 急性不良反应

定义：在对比剂注射后1小时内发生的不良反应。

碘对比剂、钆对比剂和超声对比剂在注射后可出现相同急性不良反应，但以碘对比剂的发生率最高，而超声对比剂的发生率最低。

分类

对比剂的急性反应可以是过敏样、超敏反应或化学毒性反应。过敏样反应可能是或者不是IgE介导的真正过敏反应。

超敏/过敏样反应		级别 (Ring和 Messmer分类)	化学毒性反应
轻度	轻度荨麻疹 轻度瘙痒 红斑	轻度荨麻疹 轻度瘙痒 红斑	恶心/轻度呕吐 温暖感/寒战 焦虑 可自行缓解的血管迷走反应
中度	明显荨麻疹 轻度支气管痉挛 面部/喉头水肿	1级 2级 2级	血管迷走反应
重度	低血压性休克 呼吸停止 心搏骤停	3级 3级 4级	心律失常 惊厥

注：

- 请注意，开始表现为轻度反应的不良反应可能会发展为更严重的反应。
- 对比剂注射后1小时内患者出现的症状并不都是对比剂不良反应。
- 患者的焦虑也可致注射对比剂后出现症状（Lalli效应）。
- 一种新的对比剂首次用于临床时，其不良反应有被过度报告的趋势（Weber效应）。



1.1.碘和钆对比剂的急性不良反应

注：急性不良反应的发生率在回顾性研究中被严重低报，因此认为不可靠。

急性反应的危险因素

与患者相关因素	<p>具有下列病史的患者：</p> <ul style="list-style-type: none">● 既往有中度或重度碘或钆对比剂急性不良反应（请参见上述分类）。● 需要医学治疗的哮喘。● 需要医学治疗的过敏性疾病。
对比剂相关因素	<p>a) 碘对比剂：</p> <ul style="list-style-type: none">● 高渗离子型对比剂。● 非离子型低渗对比剂和非离子型等渗对比剂的急性反应发生率无差异。● 各种非离子型低渗对比剂的急性不良事件发生率无差异。 <p>b) 钆对比剂：</p> <ul style="list-style-type: none">● 反应风险与对比剂渗透压无关：由于使用低剂量其渗透压负荷非常低。● 各种细胞外钆对比剂的急性不良反应发生率无差异。

减少碘对比剂和钆对比剂急性反应风险的措施

对所有患者	<ul style="list-style-type: none">● 使用非离子型碘对比剂。
对不良反应发生风险（请参见上述危险因素）高者	<ul style="list-style-type: none">● 考虑一种无需使用类似对比剂的替代检查。● 对既往发生对比剂不良反应的患者：最好咨询药物过敏专家，应用一种不同的对比剂。● 不推荐预防用药，预防用药有效性的临床证据有限。

做好急性反应的应对准备

对所有患者	<ul style="list-style-type: none">● 备妥用于复苏的药物和设备（见第一节的1.2.1节）。● 注射对比剂后，患者在医疗环境内留观30分钟。
-------	---



1.2. 急性不良反应的处理

碘、钆和超声对比剂的急性不良反应处理办法相同。

1.2.1. 做好治疗急性不良反应的应对准备

应在检查室备妥的一线急救药品和设备：

氧气
1:1,000的肾上腺素
抗组胺药H1注射剂
阿托品
β 2-受体激动剂气雾器
静脉注射液：生理盐水或林格氏液
抗惊厥药物（安定）
血压计
单向经口“呼吸”机

- 科室应备妥复苏推车。
- 应在检查室内张贴医院复苏急救队的紧急联系号码。
- 医务人员和技术人员应定期接受有关急性不良反应和复苏术的培训。
- 应备妥采集血样进行类胰蛋白酶和组胺测定的设备。
- 注射对比剂后，患者在医疗环境内留观30分钟。

1.2.2. 针对所有对比剂急性反应的一线治疗简要指南

出现急性反应时，检查患者是否出现下列事项：

- 皮肤红斑、荨麻疹（患者脱衣服后检查全身）。
- 恶心、呕吐。
- 血压下降、心率异常。
- 呼吸困难、支气管痉挛（需要听诊进行准确诊断）。

恶心/呕吐

短暂的：支持性治疗。

重度、长时间的：考虑给予止吐药。

注：过敏反应期间可能发生重度呕吐。



荨麻疹

散发、一过性：给予支持性治疗，包括观察。

散发、长时间或广泛性或血管性水肿：应考虑肌注或静注H1-抗组胺药。注意可能发生嗜睡和/或低血压。给予抗组胺药后，患者可能要保证不要驾驶车辆或操作机械。

支气管痉挛

1. 面罩吸氧（6-10 L/min）。
2. β -2肾上腺素受体激动药气雾吸入（深吸2-3次）。
3. 肾上腺素

血压正常者

肌注1:1,000肾上腺素0.1-0.3 mL（0.1-0.3 mg）[对冠状动脉疾病或老年患者，使用较小剂量]。

儿童患者：6-12岁儿童使用50%的成人剂量，年龄小于6岁者，使用25%的成人剂量。根据需要可重复用药。

血压下降者

肌注1:1,000肾上腺素0.5 mL（0.5 mg）。

儿童患者：6-12岁：肌注0.3 mL（0.3 mg），
小于6岁：肌注0.15 mL（0.15 mg）。

喉头水肿

1. 面罩吸氧（6-10 L/min）。
2. 成人患者肌注1:1,000的肾上腺素0.5 mL（0.5 mg）；根据需要可重复用药。
儿童患者：6-12岁：肌注0.3 mL（0.3 mg），
小于6岁：肌注0.15 mL（0.15 mg）。

低血压

孤立低血压

1. 抬高患者下肢。
2. 面罩吸氧（6-10 L/min）。
3. 快速经静脉补液：生理盐水或林格氏液，最多2 L。
4. 如果没有反应：肌注1:1,000肾上腺素0.5 mL（0.5 mg）；根据需要可重复用药。
儿童患者：6-12岁：肌注0.3 mL（0.3 mg），
小于6岁：肌注0.15 mL（0.15 mg）。

血管迷走反应（低血压和心动过缓）

1. 抬高患者下肢。
2. 面罩吸氧（6-10 L/min）。
3. 成人患者，阿托品0.6-1.0 mg静脉给药，在3-5 min分钟后根据需要重复使用，达总剂量3 mg（0.04 mg/kg）。儿童患者，静脉给予0.02 mg/kg（单次最大剂量0.6 mg），根据需要可重复使用，达总剂量2 mg。
4. 快速经静脉补液：生理盐水或林格氏液，最多2 L。
5. 若患者对上述措施无反应，则按过敏反应治疗。



全身过敏反应

1. 联系复苏小组。
2. 根据需要进行气道内吸引。
3. 如出现低血压，抬高患者下肢。
4. 面罩吸氧（6-10 L/min）。
5. 成人患者，肌注1:1,000的肾上腺素0.5 mL（0.5 mg）；根据需要可重复用药。
儿童患者：6-12岁：肌注0.3 mL（0.3 mg），
小于6岁：肌注0.15 mL（0.15 mg）。
6. 静脉补液（如生理盐水、林格氏液），最多2 L。
7. H1-受体阻滞剂，如苯海拉明25-50 mg静脉给药。

1.2.3. 出现对比剂中度或重度急性不良反应后的应对准备

过敏证据检查

- 分别在对对比剂给药后1小时、2小时以及24小时（如患者仍住院）采集血样，测定组胺和类胰蛋白酶。
- 在发生反应后1-6个月，在药物过敏专科进行皮试。采用点刺试验和皮内试验以便明确是否触发对比剂的真正过敏反应，同时明确是否与其他对比剂存在交叉反应。
- 患者进行过敏咨询的信函示例见本指南的第四节。

反应的记录

- 在患者的病历中记录对比剂名称以及使用剂量、不良反应的详细信息以及给予的治疗。
- 在医院的不良事件登记系统中记录患者发生不良反应的信息（见上文）。
- 如果为重度或罕见反应，需向国家级药物警戒主管部门报告。

1.2.4. 治疗方案的复习

放射科医生应和相关工作人员一起定期对治疗方案进行复习（如每12个月一次），以便每个人都能有效完成自己的工作。知识、培训和准备是保证对对比剂相关性不良事件实施适当和有效治疗的关键。

1.3. 碘对比剂使用前预热

- 根据临床观察，预热似乎使患者更舒适。
- 降低黏度，并且可能降低对比剂外渗风险。
- 可能降低一般不良事件的发生率，但该方面的数据有限。
- 被公认为最佳应用方案。

1.4. 碘对比剂的血管外使用

当可能吸收或渗漏入血液循环时，采取与血管内给药相同的预防措施。

1.5. 碘对比剂使用前禁食

高渗碘对比剂进行静脉给药前需要空腹，因为很多患者会产生呕吐。不推荐在注射低渗或等渗非离子型碘对比剂或钆对比剂前禁食。



2. 迟发性不良反应

定义	在血管内注射碘对比剂后1小时至1周期间发生的反应，定义为对比剂迟发性不良反应。
反应	皮肤反应类型与其它药疹类似。 最常见者为斑丘疹、红斑、肿胀和瘙痒。 大多数皮肤反应为轻度至中度，而且为自限性。 注射对比剂后已记述各种各样的迟发性症状（如恶心、呕吐、头痛、肌肉骨骼疼痛、发烧），但许多症状与对比剂并不相关。
皮肤反应的危险因素	<ul style="list-style-type: none">● 既往有迟发性对比剂反应。● 应用白细胞介素-2治疗。● 使用非离子型二聚体碘对比剂。
处理	与其它药物所致皮肤反应相似的对症处理，例如给予抗组胺药、局部用类固醇类药物和润肤药。
推荐	对既往有对比剂反应或使用白细胞介素-2治疗的患者，应告之可能发生迟发性皮肤反应，发生问题应联系医生。皮肤试验可用于确证对比剂迟发性皮肤反应和研究与其它对比剂的交叉反应。 为降低重复反应风险，应使用另一种对比剂，而不是首次应用引发反应的那种对比剂。避免使用皮肤试验表明有交叉反应性的对比剂。 一般不推荐进行药物预防。

注意：在应用钆对比剂和超声对比剂后，尚无碘对比剂给药后发生的迟发性皮肤反应类型的报道。

3. 极迟发性不良反应

定义：通常在注射对比剂后1周以上发生的不良反应。

反应类型	
碘对比剂	甲状腺功能亢进
钆对比剂	肾源性系统性纤维化（NSF）



3.1. 碘对比剂极迟发性不良反应：甲状腺功能亢进

有风险	<ul style="list-style-type: none">● 未治疗的毒性弥漫性甲状腺肿（Graves病）患者。● 多结节性甲状腺肿和功能自主性甲状腺的患者，特别是老年和/或生活在膳食缺乏碘地区的患者。
没有风险	具有正常甲状腺功能的患者。
推荐	<ul style="list-style-type: none">● 对具有明显甲状腺功能亢进的患者，不得给予碘对比剂。● 如果怀疑患者有发生甲状腺功能亢进的风险，检测促甲状腺激素（TSH）可能有帮助。● 对高风险患者，可由内分泌科医生给予预防性治疗。● 高风险患者注射碘对比剂后，应由内分泌科医生密切监测。● 高风险患者不得给予静脉用胆道对比剂。

3.2. 钆对比剂极迟发性不良反应：肾源性系统性纤维化（NSF）

肾源性系统性纤维化（Nephrogenic systemic fibrosis, NSF）的诊断，应仅在符合耶鲁NSF注册临床和组织病理学标准时才能做出（J Am Acad Dermatol 2011;65:1095-1106）。2006年确立了肾源性系统性纤维化与钆对比剂之间的关系。

临床特点	发生为从用药当天起，至2-3个月后。有时可在用药数年后出现。
	早期改变包括疼痛、瘙痒、皮肤肿胀及红斑，通常起始于下肢。
	晚期改变包括皮肤和皮下组织出现纤维性增厚，而且可能发生肢体挛缩。亦可能出现内部器官（如肌肉、膈肌、心脏、肝脏、肺脏）纤维化。
	如果内部器官受累严重，可能会导致死亡。
风险因素	
与患者相关因素	<ul style="list-style-type: none">● 肾功能下降，尤其是$eGFR < 15 \text{ mL/min/1.73 m}^2$的患者。● 接受透析的患者。
对比剂相关因素	<ul style="list-style-type: none">● 大部分NSF病例报告与钆双胺相关。● 钆喷酸葡胺和钆布塞胺给药后亦出现过NSF。● 风险随对比剂剂量的增加而增加，但单次给药后亦可能出现NSF。
重度肾衰竭患者的NSF发生率估值	<ul style="list-style-type: none">● 钆双胺给药后：3-18%。● 钆喷酸葡胺给药后：0.1-1%。



钆对比剂 风险分类（根据实验室数据）和推荐

NSF的最高风险

对比剂

钆双胺（欧乃影®）
配体：非离子型线性螯合物（DTPA-BMA）
钆喷酸葡胺（马根维显®）
配体：离子型线性螯合物（DTPA）
钆弗塞胺（安磁力®）
配体：非离子型线性螯合物（DTPA-BMEA）

推荐

- 欧洲药品管理局（EMA）已经暂停所有高风险对比剂（欧乃影®、马根维显®）的静脉内用药，且上市许可证持有人已将安磁力®从欧洲市场撤市。
- EMA规定，马根维显® 可用于关节造影。
- CMSC支持上述推荐。

NSF的中度风险

对比剂

钆贝葡胺（莫迪司®）
配体：离子型线性螯合物（BOPTA）
钆塞酸二钠（普美显®）
配体：离子型线性螯合物（EOB-DTPA）

推荐

- EMA规定，中度风险的对比剂（莫迪司®、普美显®）只能用于肝胆成像。
- CMSC支持该推荐。



NSF的最低风险

对比剂	<p>钆布醇（加乐显®） 配体：非离子型大环状螯合物（BT-D03A）</p> <p>钆特酸葡甲胺（多它灵®、Magnescope®及其仿制品） 配体：离子型大环状螯合物（DOTA）</p> <p>钆特醇（Prohance®） 配体：非离子型大环状螯合物（HP-D03A）</p>
推荐	<ul style="list-style-type: none">● 这些对比剂在GFR<30 mL/min患者应谨慎使用。两次注射至少间隔7天时间。● 这些对比剂可用于妊娠妇女，获得重要诊断信息。● 对哺乳妇女：不必丢弃对比剂注射后24小时内的乳汁，但是如果患者希望这么做，可以与医生进行讨论。● 不被强制要求进行肾功能实验室检查（eGFR）。
对所有患者的推荐	<p>临床上不要拒绝对指征良好的患者进行增强MR检查。所有患者均应使用获得诊断结果必需的最低量对比剂。必须在病历中记录对比剂名称和剂量。</p>



二、肾脏不良反应（对比剂后急性肾损伤，PC-AKI）

定义：

对比剂后急性肾损伤（PC-AKI）的定义是指在对比剂血管内给药后48-72小时出现血清肌酐升高 $\geq 0.3 \text{ mg/dL}$ （或 $\geq 26.5 \text{ } \mu\text{mol/L}$ ）或 \geq 基线水平1.5倍。

经过动脉途径给药首次通过肾脏表示对比剂以相对未稀释的形式抵达肾动脉，例如左心、胸和肾上腹主动脉或肾动脉注射。

经过动脉途径给药二次通过肾脏表示对比剂经肺或外周循环稀释后抵达肾动脉，例如右心、肺动脉、颈动脉、锁骨下动脉、冠状动脉、肠系膜或肾下动脉注射。

1. 肾功能检测

- 通过血清肌酐估算肾小球滤过率（eGFR）是在对比剂给药前估算肾功能的推荐方法。
- 对年龄 ≥ 18 岁的成人，推荐用CKD-EPI公式计算eGFR。

$\text{eGFR (mL/min/1.73 m}^2\text{)} =$

$\text{sCr} \leq 62 \text{ } \mu\text{mol/L 的女性: } 144 \times (\text{sCr}/62)^{-0.329} \times 0.993^{\text{年龄}}$

$\text{sCr} > 62 \text{ } \mu\text{mol/L 的女性: } 144 \times (\text{sCr}/62)^{-1.209} \times 0.993^{\text{年龄}}$

$\text{sCr} \leq 80 \text{ } \mu\text{mol/L 的男性: } 141 \times (\text{sCr}/80)^{-0.411} \times 0.993^{\text{年龄}}$

$\text{sCr} > 80 \text{ } \mu\text{mol/L 的男性: } 141 \times (\text{sCr}/80)^{-1.209} \times 0.993^{\text{年龄}}$

（sCr单位为 $\mu\text{mol/L}$ ；年龄单位为岁）

如果患者为非裔美国人种，则所有公式需再 $\times 1.159$ 。

- 对于儿童，推荐用校正后的Schwartz公式计算eGFR。

$\text{eGFR (mL/min/1.73 m}^2\text{)} = 36.5 \times \text{身高/sCr}$

（sCr单位为 $\mu\text{mol/L}$ ；身高单位为cm）

注：血清或血浆肌酐并非评价肾功能的理想指标，可能会漏检肾功能下降。



2. 碘对比剂的肾脏不良反应

PC-AKI的危险因素

与患者相关因素	<ul style="list-style-type: none"> ● 经动脉给药首次通过肾脏前eGFR小于45 mL/min/1.73 m²，或ICU患者。 ● 经静脉给药前或动脉给药二次通过肾脏前，eGFR小于30 mL/min/1.73 m²。 ● 已知或怀疑急性肾衰竭。
与操作相关因素	<ul style="list-style-type: none"> ● 对比剂经动脉给药首次通过肾脏。 ● 大剂量对比剂经动脉给药首次通过肾脏。 ● 应用高渗对比剂。 ● 48-72小时内多次注射对比剂。

2.1. 转诊时

择期检查

肾功能检测

- 碘对比剂血管内给药前需测定eGFR
 - (a) 对所有患者
- 或 (b) 对具有下述病史的患者：
 - 肾脏疾病 (eGFR < 60 mL/min/1.73 m²)
 - 肾脏手术
 - 蛋白尿
 - 高血压
 - 高尿酸血症
 - 糖尿病
- eGFR测定时间
 - 急性病患者、慢性病急性恶化患者或住院患者为对比剂给药前7天内。
 - 所有其它患者为对比剂给药前3个月内。



急诊检查

如有可能，识别风险患者（请参见上述内容）：

- 测定eGFR，在检查可以延迟至获得eGFR结果、而不会对患者造成伤害时进行。
- 如果无法获得eGFR，则在临床情况允许时，对动脉给药首次通过肾脏的患者尽可能遵守eGFR小于45 mL/min/1.73m²的患者方案；对静脉给药或动脉给药二次通过肾脏的患者则尽可能遵守eGFR小于30 mL/min/1.73m²的患者方案。

2.2. 检查前

择期检查

有风险患者 (参见上述内容)

- 考虑应用不使用碘对比剂的替代成像方法。
- 静脉输注生理盐水和碳酸氢钠方案在预防性补液方面有相似效果。
- 对于静脉给药和动脉给药二次通过肾脏的患者，补液的方法为：（a）静脉输注1.4%碳酸氢钠（或154 mmol/L于5%葡萄糖溶液），在对比剂给药前以3 mL/kg/h的速度输注1小时，或（b）静脉输注0.9%生理盐水，以1 mL/kg/h的速度在给药前输注3-4小时，以及给药后输注4-6小时。
- 对于动脉给药首次通过肾脏的患者，补液的方法为：（a）静脉输注1.4%碳酸氢钠（或154 mmol/L于5%葡萄糖溶液），在对比剂给药前以3 mL/kg/h的速度输注1小时，并在对比剂给药后以1 mL/kg/h继续补液4-6小时，或（b）静脉输注0.9%生理盐水，以1 mL/kg/h的速度在给药前输注3-4小时，以及给药后输注4-6小时。
- 对于重度充血性心力衰竭患者（NYHA3-4级）或终末期肾衰竭患者（eGFR<15 mL/min / 1.73m²），主治医生应根据个体情况进行预防性补液。
- 不推荐口服补液作为唯一的预防性补液方法。

急诊检查

有风险患者 (参见上述内容)

- 考虑应用不使用碘对比剂的替代成像方法。
- 在对比剂给药前采取预防性补液（参见方案“择期检查”）。



2.3. 检查时

所有患者

- 使用低渗或等渗对比剂。
- 使用能获得诊断结果的最低剂量。
- 对于对比剂动脉给药首次通过肾脏的患者，对比剂浓度为350 mg/mL时，保证对比剂剂量（g碘）/绝对eGFR的比值（mL/min） <1.1 ，或对比剂用量（mL）/eGFR（mL/min/1.73 m²）的比值 <3.0 。

2.4. 检查后

有风险患者

- 继续酌情进行预防性补液。（参见上述方案）
- 对比剂给药后48小时测定eGFR。
- 如果给药后48小时诊断为PC-AKI，则对患者进行至少30天的临床监测，并定期测定eGFR。

注意：还没有**药物预防措施**（使用他汀类药物、肾血管扩张药、内源性血管活性介质的受体拮抗剂或细胞保护药物）被证实能提供一致的PC-AKI保护作用。

2.5. 多发性骨髓瘤患者

- 只要给予充分水化，而且使用低渗或等渗对比剂，肾功能正常的多发性骨髓瘤患者发生PC-AKI的风险并不会增加。
- 多发性骨髓瘤患者通常存在肾功能减退，此类患者发生PC-AKI的风险增加。
- 多发性骨髓瘤患者通常存在高钙血症，导致肾损伤风险增加。在对比剂给药前，应和血液学专家讨论高钙血症的纠正。
- 对比剂给药前无需进行尿液本周氏蛋白评估。



3. 钆对比剂的肾脏不良反应

磁共振检查

- 以批准剂量使用钆对比剂，PC-AKI风险非常低。
- 对肾功能减退患者，请参见本指南关于肾源性系统性纤维化的内容（第一节的第3.2部分）。

X线检查

- 钆对比剂尚未获准用于X线检查。
- 对肾损伤患者（ $\text{eGFR} < 60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ ），钆对比剂不得用于X线检查。
- 在具有相当X线衰减剂量时，钆对比剂的肾脏毒性比碘对比剂更大。

4. 服用二甲双胍的糖尿病患者

4.1. 碘对比剂

1. 对比剂静脉给药或动脉给药二次通过肾脏、 $\text{eGFR} > 30 \text{ mL/min/1.73m}^2$ 且无AKI证据的患者：可以继续正常服用二甲双胍。
2. 以下患者：
 - (a) 静脉给药或动脉给药二次通过肾脏、 $\text{eGFR} < 30 \text{ mL/min/1.73m}^2$ 的患者；
 - (b) 动脉给药首次通过肾脏的患者；
 - (c) AKI患者：

从对比剂给药开始停止服用二甲双胍。在48小时内测定eGFR，如肾功能无显著变化，可重新开始服用二甲双胍。

4.2. 钆对比剂

由于PC-AKI风险极低，当服用二甲双胍的糖尿病患者接受钆对比剂时，无需任何特殊预防措施。



5. 透析和对比剂使用

血液或腹膜透析可清除所有碘和钆对比剂，**但是无证据表明血液透析可以保护肾功能受损患者不出现对比剂后急性肾损伤或肾源性系统性纤维化。**

对所有患者，均应避免渗透压和液体负荷过多。

避免NSF风险，参见第一节第3.2的内容。

接受透析的患者

接受血液透析的患者	<p>碘对比剂</p> <ul style="list-style-type: none">● 无需将对比剂注射与血液透析时间进行关联。● 无需进行额外血液透析来清除对比剂。 <p>钆对比剂</p> <ul style="list-style-type: none">● 推荐将对比剂注射与血液透析时间进行关联。● 对比剂给药后，推荐尽快进行额外血液透析以清除对比剂。
接受持续不卧床腹膜透析的患者	<p>碘对比剂</p> <ul style="list-style-type: none">● 无需进行血液透析以清除对比剂。 <p>钆对比剂</p> <ul style="list-style-type: none">● 应与转诊医生讨论是否需要血液透析以清除对比剂。

6. 能否在同日安全使用碘对比剂和钆对比剂进行常规检查？

为提高诊断效率，可能会在同日注射碘对比剂和钆对比剂进行增强CT和MR。为降低潜在肾毒性，推荐遵循以下原则：

1. 肾功能正常或中度降低的患者（ $GFR > 30 \text{ mL/min/1.73 m}^2$ ）

给药后4小时，钆对比剂和碘对比剂的排泄率均达到75%。碘对比剂和钆对比剂注射的间隔应达到4小时。

2. 肾功能重度降低的患者（ $GFR < 30 \text{ mL/min/1.73 m}^2$ 或接受透析）

碘对比剂和钆对比剂注射的间隔应达到7天。

注：钆对比剂的X线衰减效果明显，排泄至泌尿道时可能会导致CT结果被错误解读。进行腹部检查时，应在增强MR检查前进行增强CT检查。进行胸部和脑部检查时，进行增强CT或增强MR的顺序可以不分先后。



7. 两次注射碘对比剂进行常规检查的时间间隔？

1. 肾功能正常或中度降低的患者 ($\text{GFR} > 30 \text{ mL/min/1.73 m}^2$)
给药后4小时，碘对比剂的排泄率达到75%。两次碘对比剂注射的间隔应达到4小时。
2. 肾功能重度降低的患者 ($\text{GFR} < 30 \text{ mL/min/1.73 m}^2$)
两次碘对比剂注射的间隔应达到48小时。
3. 接受透析的患者如果有残余肾功能，两次碘对比剂注射的间隔至少应达到48小时。

8. 两次注射钆对比剂进行常规检查的时间间隔？

1. 肾功能正常或中度降低的患者 ($\text{GFR} > 30 \text{ mL/min/1.73 m}^2$)
给药4小时后，细胞外钆对比剂的排泄率达到75%。两次钆对比剂注射的间隔应达到4小时。
2. 肾功能重度降低 ($\text{GFR} < 30 \text{ mL/min/1.73 m}^2$) 或接受透析的患者
两次钆对比剂注射的间隔应达到7天。



三、其它

1. 对比剂外渗

损伤类型	<ul style="list-style-type: none">● 大多数属于轻微损伤。● 重度损伤包括皮肤溃疡、软组织坏死和间隔综合征。
风险因素	
与技术相关因素	<ul style="list-style-type: none">● 使用高压注射器。● 注射部位不理想（包括下肢和远端小静脉）。● 对比剂的剂量大。● 使用高渗对比剂。● 使用高黏性对比剂。
与患者相关因素	<ul style="list-style-type: none">● 无法交流。● 静脉脆弱或已经损伤。● 动脉功能不全。● 淋巴回流和/或静脉回流受损。● 肥胖。
降低风险的措施	<ul style="list-style-type: none">● 谨慎实施静脉注射，采用大小适当的塑料套管留在静脉之中，以便控制流速。● 考虑使用带侧孔的套管。● 采用生理盐水进行注射测试。● 使用非离子型碘对比剂。
处理	<ul style="list-style-type: none">● 对受累区域进行X线平片、CT或MR检查，以记录外渗情况，可能会有帮助。● 在大多数情况下，仅需保守治疗。<ul style="list-style-type: none">○ 抬高肢体○ 使用冰袋○ 仔细监测● 如果怀疑有严重损伤，应征求外科医生的意见。

2. 碘对比剂对肺脏的影响

肺脏不良影响	<ul style="list-style-type: none">● 支气管痉挛。● 肺血管阻力增加。● 肺水肿。
高风险患者	<ul style="list-style-type: none">● 有哮喘史。● 肺动脉高压史。● 早期心力衰竭。
降低肺脏不良影响风险的措施	<ul style="list-style-type: none">● 使用低渗或等渗对比剂。● 避免使用大剂量对比剂。



3. 对比剂对血液和内皮的影响

3.1. 血栓形成

3.1.1. 碘对比剂

碘对比剂对血液和内皮的重要临床不良影响是血栓形成。

目前公认的是：

- 所有对比剂都具有抗凝血剂特性，特别是离子型对比剂。
- 由于内皮损害，高渗离子型对比剂可诱导血栓形成，特别在静脉造影时。
- 在介入操作过程中，减少血栓栓塞并发症风险的药物和介入器械能把对比剂此影响的重要性降至最低。

指南

- 细致的血管造影技术是必须的，这是减少血栓栓塞性并发症的最重要因素。
- 在诊断性和介入血管造影（包括静脉造影）中应使用低渗或等渗对比剂。

3.2. 镰状细胞病

3.2.1. 碘对比剂

- 对镰状细胞病患者，高渗性碘对比剂可能引起红细胞镰状改变，导致溶血及小血管阻塞。
- 与正常人相比，在镰状细胞病患者使用低渗或等渗碘对比剂的不良事件并未增加。

指南

- 使用低渗或等渗碘对比剂。
- 对比剂给药前对患者进行水化。

3.2.2. 钆对比剂

- 与碘对比剂相比，钆对比剂用量小，可降低渗透压负荷，故对比剂渗透压不太可能成为显著问题。
- 使用钆对比剂后，尚未报道过红细胞出现镰状改变的不良事件。

指南

- 各种钆对比剂均可使用。
- 无需采取特殊措施。

4. 对比剂与分泌儿茶酚胺的肿瘤（嗜铬细胞瘤和副神经节瘤）

准备

- a) 在静脉使用碘或钆对比剂之前：无需特殊准备。
- b) 在动脉使用碘对比剂之前：推荐在转诊医生的监督下，给予口服 α 和 β -肾上腺素阻断剂。

推荐使用的对比剂类型

- 碘对比剂：非离子型碘对比剂。
- 钆对比剂：任何钆对比剂。



5. 妊娠和哺乳

	碘对比剂	钆对比剂
妊娠	a) 在例外情况下，必须进行放射检查时，对妊娠妇女可给予碘对比剂。 b) 在对妊娠过程中母亲用过碘对比剂者，在第一周期间应该检查新生儿的甲状腺功能。	a) 当具有增强磁共振检查的极强指征时，对妊娠妇女可给予一种大环状钆对比剂的最小剂量（请参见第一节第3.2部分，NSF最低风险的对对比剂）。 b) 对妊娠过程中的母亲给予钆对比剂后，没有必要进行任何新生儿检验。
哺乳	对母亲给予碘对比剂后，可以正常继续进行哺乳。	对母亲给予大环状钆对比剂后，可以正常继续进行哺乳。
具有肾损伤的妊娠或哺乳母亲	请参见肾脏不良反应（第二节第2部分）。对胎儿或新生儿无需其它预防措施。	不得给予钆对比剂。

6. 与其它药物和临床检验的相互作用

一般推荐	了解患者的用药史。 对对比剂的注射信息进行适当记录（时间、剂量、名称）。 不得在注射器和注射管路中将对比剂与其它药物混合。
需要特殊注意的药物	
二甲双胍	请参见肾脏不良反应章节（第二节第4部分）。
肾毒性药物 环孢菌素 顺铂 氨基糖苷类 非甾体抗炎药	一般不推荐在对比剂给药前停用肾毒性药物。
β-受体阻滞剂	β -受体阻滞剂可能削弱对支气管痉挛的处理和对肾上腺素的反应。
白细胞介素2	请参见迟发性不良反应章节（第一节第2部分）。



续

非紧急生化检查

推荐

- 最好在对比剂给药前采集尿样和血样。
- 对于肾功能正常的患者，必要时可在对比剂给药后4小时采集血样。
- 对于肾功能下降（ $\text{eGFR} < 45 \text{ mL/min/1.73 m}^2$ ）的患者，对比剂给药后应尽可能推迟血样采集。
- 不得在对比剂给药后24小时内采集尿样。
- 对比剂对分析的影响可能会根据采用的分析方法而异。

同位素检查和/或治疗

甲状腺

正在接受放射性碘治疗的患者，应在治疗之前至少2个月内不得应用碘对比剂。
在碘对比剂注射后2个月内避免进行甲状腺同位素成像。

骨组织、红细胞 标记

在同位素检查之前至少24小时内应避免注射碘对比剂。

7. 钆的各种问题

7.1. 钆在脑内的沉积

7.1.1. 检测：

- 在非增强T1加权MR图像上表现为脑深部核团出现高信号区域。
- 2014年首次观察到该现象和钆对比剂之间的相关性。

7.1.2. 特征：

- 这种信号强度变化并不具有特异性，锰、铁、钙等沉积后亦可能出现。
- MR检测脑部钆沉积的灵敏度低于活检后的组织分析。
- 尚不清楚所沉积的钆是否被螯合。
- 还没有神经系统症状的报道。
- 尚不清楚这些变化的临床意义。
- 所有研究均为回顾性研究。
- 其发生与肾功能无关。

7.1.3. 与钆对比剂的关系：

- 据报道，所有线性钆对比剂给药后，MRI上均可见脑深部核团出现高信号，但大环状钆对比剂给药后未出现该现象。
- 所有钆对比剂给药后，脑组织分析均可检出钆，给予线性对比剂的患者脑组织内钆沉积量最高，给予大环状对比剂的患者钆沉积量最低。
- 既往钆对比剂累积剂量越高，信号强度增强的范围就越广泛。
- 仅发生在多次给药后。



7.2. 钆在骨、肝和皮肤内的沉积

7.2.1. 检测：

需要进行活检和组织分析。

7.2.2. 特征：

- 其发生与肾功能无关。
- 可发生在任何钆对比剂给药后，但非离子型线性对比剂给药后的沉积量更高。
- 无法通过MRI检出。
- 沉积量较低，但高于脑部。
- 骨和肝脏内沉积不产生临床症状。
- 皮肤沉积可产生类似于在NSF中观察到的皮肤红斑。
- 除NSF外，尚不清楚骨、肝和皮肤沉积的临床后果。

7.3. 钆的环境污染

- 使用钆对比剂进行MRI可导致钆通过废水进入环境。
- 目前，地表和自来水中的钆含量极低，但随着钆对比剂的使用量增加，其含量很可能会升高。
- 尚不清楚环境中钆污染的风险，但可能会导致钆在人体组织内沉积。
- 需要监测水中的钆含量，并通过反渗透膜对水进行更好的纯化，以降低潜在的危害（参见Acta Radiol 2017, 58: 259-263）。



8. 超声对比剂的安全性

声明	<ul style="list-style-type: none"> ● 超声对比剂通常是安全的。 ● 危重和急性冠状动脉疾病患者使用超声对比剂后出现相关不良事件的临床证据有限。
禁忌证	<ul style="list-style-type: none"> ● 体外冲击波治疗前24小时内避免使用超声对比剂。
反应的类型和严重程度	<ul style="list-style-type: none"> ● 大多数反应是轻度的（如头痛、恶心、热感、味觉改变），会自行缓解。 ● 更重度的急性反应是罕见的，与使用碘对比剂和钆对比剂后的反应类似（请参见第一节第1部分）。
降低风险的措施	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查患者是否对对比剂的任何一种成分不耐受。 ● 使用能满足诊断要求的最低水平的超声输出和最短扫描时间。
治疗	<ul style="list-style-type: none"> ● 如果发生严重事件-请参见一般不良反应章节（第一节第1.2部分）。

9. 钡对比剂的安全性

声明	推荐行动	
禁忌证	肠壁完整性受损	使用水溶性碘对比剂。 对于新生儿和具有渗漏进入纵膈和/或肺脏风险的患者中，使用低渗或等渗对比剂。
	既往对钡剂过敏	使用水溶性碘对比剂，并做好处理可能出现不良反应的准备。
注意事项	肠狭窄	仅使用小剂量。
	广泛性结肠炎	避免使用钡剂灌肠。
并发症	肠蠕动减弱	鼓励摄入流体。
	静脉内渗	<ul style="list-style-type: none"> ● 早期识别和仔细观察。 ● 抗生素治疗和静脉补液。 ● 可能需要急诊处理。
	误吸	<ul style="list-style-type: none"> ● 如果吸入量较大，采用支气管镜去除。 ● 胸部物理治疗。 ● 抗生素治疗。



10. 对比剂在儿童中的使用

- 对新生儿、婴幼儿和儿童使用对比剂时，安全性方面的考虑和成人相似，但并不完全相同。
- 必须根据患儿的年龄和体重调整对比剂用量。
- 在使用血清肌酐等指标时，必须应用和具体年龄相对应的正常值。
- 推荐使用校正的Schwartz公式计算eGFR（见第二节的第1部分）。
- 使用碘对比剂时，应使用非离子型对比剂。
- 使用钆对比剂时，应避免使用高风险对比剂。
- 因为并非所有对比剂都被批准用于儿童，因此在使用前应详细阅读相关对比剂的产品特性摘要。
- 如果没法获得被批准用于儿童的适当对比剂，则在进行适应证外使用前，获得患儿家长的知情同意。但是若患儿具有某种对比剂的绝对禁忌证，则即使获得知情同意，也不能使用。

11. 对比剂的适应证外使用

- 诊断和治疗性药物适应证外使用的现象很普遍。
- 在使用前应仔细阅读产品特性摘要（SPC）或说明书，以了解拟使用对比剂是否被批准用于相应患者，是否存在相应适应证。
- 使用时，应尽可能选择被批准用于相应患者且存在相应适应证的对比剂。
- 如果没有已被批准的适当对比剂，则处方医师应向患者告知对比剂适应证外使用的获益与风险，同时必须获得患者有关适应证外使用对比剂的知情同意。



四、调查问卷表/信函

1. 患者进行过敏咨询的信函示例：

亲爱的同事：

（插入患者姓名和详细信息）在（插入日期）给予对比剂后出现超敏反应。

检查类型（例如CT、MRI、IV……）：

对比剂类型： ● 碘对比剂 ● 钆对比剂 ● 超声对比剂

对比剂名称：

给药量： mL

给药途径（例如IV、IA、关节内、口服、局部……）：

注射给药至开始出现临床症状的时间：

症状类型（描述）：



根据Ring 和 Messmer分类确定的反应级别：

	1级	2级	3级	4级
级别	皮肤	腹部	呼吸	心血管
1	瘙痒 潮红 荨麻疹 血管性水肿			
2	瘙痒 潮红 荨麻疹 血管性水肿	恶心 痉挛	鼻溢液 声音嘶哑 呼吸困难	心动过速 (变化>20 bpm) 血压变化 (收缩压变化>20 mmHg) 心律失常
3	瘙痒 潮红 荨麻疹 血管性水肿	呕吐 排便 腹泻	喉头水肿 支气管痉挛 发绀	休克
4	瘙痒 潮红 荨麻疹 血管性水肿	呕吐 排便 腹泻	呼吸停止	心搏骤停

发生反应期间给予的治疗：

- (请详细说明)

结局 (例如随访、ICU、回家……)：

- 组胺和/或类胰蛋白酶血液检测

在发生反应时进行血液检测 是/否 2小时后 是/否

结果：组 胺：_____xxx_____ _____xxx_____

类胰蛋白酶：_____xxx_____ _____xxx_____

既往对比剂反应史

- 是 ● 否
- 如勾选是，请详述对比剂类型和症状

希望您观察患者并对患者进行皮试，将不良反应划分为过敏性或非过敏性超敏反应，并检测是否存在交叉反应，以便为将来的操作推荐更安全的对比剂。

此致敬礼，

Dr (姓名和详细信息)



2. 由转诊临床医生填写完成的关于碘对比剂给药的调查问卷表

1. 碘对比剂的中度或重度反应史 ☐是 ☐否
2. 需要治疗的变态反应史 ☐是 ☐否
3. 不稳定哮喘史 ☐是 ☐否
4. 甲状腺功能亢进 ☐是 ☐否
5. 心力衰竭 ☐是 ☐否
6. 糖尿病 ☐是 ☐否
7. 肾脏疾病史 ☐是 ☐否
8. 既往肾脏手术 ☐是 ☐否
9. 蛋白尿史 ☐是 ☐否
10. 高血压 ☐是 ☐否
11. 痛风 ☐是 ☐否
12. 最近测定的eGFR/血清肌酐 ☐是 ☐否
 - 值 _____
 - 日期 _____
13. 患者目前正在服用下述任何一种药物吗？
- 二甲双胍 ☐是 ☐否
- 白细胞介素2 ☐是 ☐否
- 非甾体抗炎药 ☐是 ☐否
- 氨基糖苷类 ☐是 ☐否
- β -受体阻滞剂 ☐是 ☐否

填写人 _____ 日期 _____

3. 由转诊临床医生填写完成的关于钆对比剂给药的调查问卷表

1. 钆对比剂的中度或重度反应史 ☐是 ☐否
 2. 需要治疗的变态反应史 ☐是 ☐否
 3. 不稳定哮喘史 ☐是 ☐否
 4. 患者具有终末期肾功能衰竭 ($eGFR < 30 \text{ mL/min/1.73m}^2$) 或
患者是正在进行透析吗？ ☐是 ☐否
 5. 患者具有肾功能下降* ($eGFR$ 介于 30 和 $60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$ 之间) 吗？
..... ☐是 ☐否
- * 仅在使用高风险对比剂时。

填写人 _____ 日期 _____



五、附录

附录1.ESUR对比剂安全委员会发表的文章

- Aspelin P, Stacul F, Thomsen HS, Morcos SK Molen AJvd, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Iodinated Contrast Media and Blood interactions. *Eur Radiol* 2006; 16: 1041-1049.
- Bellin M-F, Jakobsen JÅ, Tomassin I, Thomsen HS, Morcos SK, Members of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology. Contrast medium extravasation injury: guidelines for prevention and management. *Eur Radiol* 2002; 12: 2807-2812.
- Bellin M-F, Webb JAW, Molen AJvd, Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Safety of MR liver specific contrast media. *Eur Radiol* 2005; 15: 1607-1614.
- Bellin M-F, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS, Morcos S, Almén T, Aspelin P, Clement O, Heinz-Peer G, Reimer P, van der Molen A on behalf of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Uroradiology (ESUR). Late adverse reactions to intravascular iodine-based contrast media: an update. *Eur Radiol* 2011; 21: 2305-2310.
- ESUR Contrast Media Safety Committee (Thomsen HS). ESUR guideline: gadolinium-based contrast media and nephrogenic systemic fibrosis. *Eur Radiol* 2007; 17: 2692-2696.
- Jakobsen JÅ, Oyen R, Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Safety of ultrasound contrast agents. *Eur Radiol* 2005; 15: 941-945.
- Molen AJvd, Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Effect of iodinated contrast media on thyroid function in adults. *Eur Radiol* 2004; 14: 902-906.
- Molen AJvd, Reimer P, Dekkers IA, Bongartz G, Bellin M-F, Bertolotto M, Clement O, Heinz-Peer G, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS on behalf of the ESUR Contrast Media Safety Committee. Post-contrast acute kidney injury part 1: Definition, Incidence, role of contrast medium and risk factors. *Eur Radiol* 2018. <https://doi.org/10.1007/s0030-017-5246-5>.
- Molen AJvd, Reimer P, Dekkers IA, Bongartz G, Bellin M-F, Bertolotto M, Clement O, Heinz-Peer G, Stacul F, Webb JAW, Thomsen HS on behalf of the ESUR Contrast Media Safety Committee. Post-contrast acute kidney injury part 2: Risk stratification, role of hydration and other prophylactic measures, patients taking metformin and chronic dialysis patients. *Eur Radiol* 2018. <https://doi.org/10.1007/s0030-017-5247-4>.
- Morcos SK, Bellin M-F, Thomsen HS, Almén T, Aspelin P, Heinz-Peer G, Jakobsen JÅ, Liss P, Oyen R, Stacul F, Van der Molen AJ, Webb JAW. Reducing the risk of iodine-based and MRI contrast media administration: Recommendation for a questionnaire at the time of booking. *Eur J Radiol* 2008; 66: 225-229.
- Morcos SK, Thomsen HS, Exley CM, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast media: interaction with other drugs and clinical tests. *Eur Radiol* 2005; 15: 1463-1468.
- Morcos SK, Thomsen HS, Webb JAW and members of Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast media induced nephrotoxicity: a consensus report. *Eur Radiol* 1999; 9: 1602-1613.
- Morcos SK, Thomsen HS, Webb JAW and members of Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Prevention of generalized reactions to contrast media: a consensus report and guidelines. *Eur Radiol* 2001; 11: 1720-1728.
- Morcos SK, Thomsen HS, Webb JAW, Members of the Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology. Dialysis and contrast media. *Eur Radiol* 2002; 12: 3026-3030.
- Stacul F, van der Molen AJ, Reimer P, Webb JAW, Thomsen HS, Morcos SK, Almén T, Aspelin P, Bellin M-F, Clement O, Heinz-Peer G on behalf of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology. Contrast induced nephropathy: updated ESUR Contrast Media Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* 2011; 21: 2527-2541.
- Stacul F, Bertolotto M, Thomsen HS, Pozzato G, Ugolini D, Bellin M-F, Bongartz G, Clement O, Heinz-Peer G, van der Molen A, Reimer P, Webb JAW on behalf of the ESUR Contrast Media Safety Committee. Iodine-Based Contrast Media and Multiple Myeloma: Literature Review and ESUR Contrast Media Safety Committee Guidelines. *Eur Radiol* 2018; 28: 683-691.
- Thomsen HS (ed.) Contrast Media. Safety issues and ESUR Guidelines 1st ed. Heidelberg, Springer 2006.



- Thomsen HS, Webb JAW (eds.) Contrast Media. Safety Issues and ESUR Guidelines 2nd ed. Heidelberg, Springer 2009.
- Thomsen HS, Webb JAW (eds.) Contrast Media. Safety Issues and ESUR Guidelines 3rd ed. Heidelberg, Springer 2014.
- Thomsen HS, Almén T, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology. Gadolinium-containing contrast media for radiographic examinations: a position paper. *Eur Radiol* 2002; 12: 2600–2605.
- Thomsen HS, Morcos SK and members of Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast media and metformin. Guidelines to diminish the risk of lactic acidosis in non-insulin dependent diabetics after administration of contrast media. *Eur Radiol* 1999; 9: 738–740.
- Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Management of acute adverse reactions to contrast media. *Eur Radiol* 2004; 14: 476–481.
- Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). In which patients should serum-creatinine be measured before contrast medium administration? *Eur Radiol* 2005; 15: 749–754.
- Thomsen HS, Morcos SK, Almén T, Bellin M-F, Bertolotto M, Bongartz G, Clement O, Leander P, Heinz-Peer G, Reimer P, Stacul F, Webb JAW, van der Molen A on behalf of the Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Nephrogenic Systemic Fibrosis and Gadolinium-based Contrast Media: Updated ESUR Contrast Medium Safety Committee Guidelines. *Eur Radiol* 2013; 23: 307–318.
- Webb JAW, Stacul F, Thomsen HS, Morcos SK, Members of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Late adverse reactions to intravascular iodinated contrast media. *Eur Radiol* 2003; 13: 181–184.
- Webb JAW, Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). The use of iodinated and gadolinium contrast media during pregnancy and lactation. *Eur Radiol* 2005; 15: 1234–1240.



附录2.对比剂安全委员会，2018年春

Henrik S. Thomsen (DK) **主席**

Fulvio Stacul (IT) **秘书**

Marie-France Bellin (FR)

Michele Bertolotto (IT)

Georg Bongartz (CH)

Torkel Brismar (SE)

Olivier Clement (FR)

Jean-Michel Correas (FR)

Remy W.F. Geenen (NL)

Gertraud Heinz-Peer (AT)

Andreas H. Mahnken (DE)

Alexander Radbruch (DE)

Peter Reimer (DE)

Giles Roditi (UK)

Laura Romanini (IT)

Aart J. van der Molen (NL)

Judith A.W. Webb (UK)

通信成员

Claudio Ronco (IT)

顾问：

Thomas Balzer (Bayer, DE)

Eric Lancelot (Guerbet, FR)

Alberto Spinazzi (Bracco, IT)



注：



www.esur-cm.org
cmscmails@gmail.com