

对比剂使用指南(第 1 版)

中华医学会放射学分会 中国医师协会放射医师分会

概 论

一、对比剂概念

以医学成像为目的将某种特定物质引入人体内,以改变机体局部组织的影像对比度,这种被引入的物质称为“对比剂”(contrast medium),也称之为“造影剂”。

二、对比剂分类

1. X 线对比剂:(1)钡类对比剂:硫酸钡干粉、硫酸钡混悬剂;(2)碘类对比剂:按在溶液中是否分解为离子,又分为离子型对比剂和非离子型对比剂;按分子结构分为单体型对比剂和二聚体型对比剂,按渗透压分为高渗对比剂、低渗对比剂和等渗对比剂;(3)CO₂对比剂。

2. MRI 对比剂:(1)静脉内使用:钆类对比剂、锰类对比剂、铁类对比剂;(2)胃肠道内使用:铁类对比剂。

3. 超声对比剂:用于超声波检查

碘对比剂使用指南

一、使用碘对比剂前的准备工作

1. 碘过敏试验:一般无需碘过敏试验(有多中心研究结果显示,小剂量碘过敏试验无助于预测离子型和非离子型碘对比剂是否发生不良反应^[1]),除非产品说明书注明特别要求。

2. 签署知情同意书:使用碘对比剂前,建议与患者或其监护人签署“碘对比剂使用患者知情同意书”。签署知情同意书前,医师或护士需要:(1)告知患者或其监护人关于对比剂使用的适应证、禁忌证、可能发生的不良反应和注意事项。(2)询问患者是否有使用碘剂出现重度不良反应的历史和哮喘、糖尿病、肾脏疾病、蛋白尿、肾脏手术、使用肾毒性药物、高血压、痛风病史及其他与现疾病治疗有关的药物不良反应或过敏史。(3)需要高度关注的相关疾病:甲状腺功能亢进,此类患者是否可以注射碘对比剂需要咨询内分泌专科医师;糖尿病肾病,此类患者是否可以注射碘对比剂需要咨询内分泌专科医师和肾脏病专科医师;肾功能不全,此类患者使用对比剂需要谨慎和采取必要措施^[2]。

二、推荐“碘对比剂使用患者知情同意书”内容

1. 既往无使用碘剂发生不良反应的病史。
2. 无甲状腺功能亢进、严重肾功能不全、哮喘病史。
3. 使用碘对比剂,可能出现不同程度的不良反应^[2]。

轻度不良反应:咳嗽、喷嚏、一过性胸闷、结膜炎、鼻炎、恶心、全身发热、荨麻疹、瘙痒、血管神经性水肿等。

重度不良反应:喉头水肿、反射性心动过速、惊厥、震颤、抽搐、意识丧失、休克等,甚至死亡或其他不可预测的不良反应。

迟发性不良反应:注射碘对比剂 1 h 至 1 周内也可能出现各种迟发性不良反应,如恶心、呕吐、头痛、骨骼肌肉疼痛、发热等。

4. 注射部位可能出现碘对比剂漏出,造成皮下组织肿胀、疼痛、麻木感,甚至溃烂、坏死等。

5. 使用高压注射器时,存在注射针头脱落、局部血管破裂的潜在危险。

6. 如果出现上述任何不良反应的症状,请及时与相关医师联系(注明联系电话)。

7. 我已详细阅读以上告知内容,对医护人员的解释清楚和理解,经慎重考虑,同意做此项检查。

8. 签署人包括患者或其监护人;监护人与患者关系;谈话医护人员。

9. 签署时间。

不符合上述条件,又需要使用碘对比剂者,建议签署“患者使用碘对比剂知情同意书”时,在上述内容基础上增加针对该患者具体情况的相关条款。

三、肾功能正常患者血管内使用碘对比剂原则

1. 对比剂使用剂量和适应证:按照产品说明书中确定的剂量范围和适应证范围。

注意事项:尽量避免短时间内重复使用诊断剂量的碘对比剂。如果确有必要重复使用,建议 2 次碘对比剂重复使用间隔时间 7 d。

2. 使用方式:给药途径包括静脉和动脉内推注、口服、经自然或人工或病理通道输入。对比剂经血管外各种通道输入,有可能被吸收进入血液循环,产生与血管内用药相同的不良反应或过敏反应^[3]。

3. 对比剂处理:碘对比剂存放条件必须符合产品说明书要求,使用前建议加温至 37℃。

4. 患者水化:建议患者在使用碘对比剂前 4 h 至使用后 24 h 内给予水化,补液量最大 100 ml/h。补液方式可以采用口服,也可以静脉途径^[4-7]。在特殊情况下如心力衰竭等,建议咨询相关科室临床医师。

四、具有对比剂肾病高危因素患者血管内使用碘对比剂注意事项

1. 对比剂肾病概念:对比剂肾病是指排除其他原因的情

通讯作者:梁长虹,广州,广东省人民医院放射科,510080

(Email: dr_liang62@hotmail.com)

况下,血管内途径应用对比剂后 3 d 内肾功能与应用对比剂前相比明显降低。判断标准为血清肌酐升高至少 $44 \mu\text{mol/L}$ (5 g/L) 或超过基础值 25%^[8-12]。

2. 对比剂肾病高危因素^[3-6, 13-17]: (1) 肾功能不全(血清肌酐水平升高,有慢性肾脏病史或肾小球滤过率(GFR)估算值 $< 60 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$, 建议按照 C-G 公式或 MDRD 公式估算肾功能)^[18-19]; (2) 糖尿病肾病; (3) 血容量不足; (4) 心力衰竭; (5) 使用肾毒性药物, 非甾体类药物和血管紧张素转换酶抑制剂类药物; (6) 低蛋白血症、低血红蛋白血症; (7) 高龄(年龄 > 70 岁); (8) 低钾血症; (9) 副球蛋白血症。

3. 针对具有高危因素患者碘对比剂肾病的预防^[4, 6-8, 16, 20-21]: (1) 给患者补充足够的液体, 按前述方法给患者水化。天气炎热或气温较高的环境, 根据患者液体额外丢失量的多少, 适当增加液体摄入量。关于补液量, 在特殊情况下(如心力衰竭等), 建议咨询相关临床医师。(2) 停用肾毒性药物至少 24 h 再使用对比剂。(3) 尽量选用不需要含碘对比剂的影像检查方法或可以提供足够诊断信息的非影像检查方法。(4) 避免使用高渗对比剂及离子型对比剂。(5) 如果确实需要使用碘对比剂, 建议使用能达到诊断目的的最小剂量。(6) 避免短时间内重复使用诊断剂量碘对比剂。如果确有必要重复使用, 建议 2 次使用碘对比剂间隔时间 $> 7 \text{ d}$ 。(7) 避免使用甘露醇和利尿剂, 尤其是髓袢利尿剂。

4. 应择期检查的情况^[3, 11]: (1) 具有上述任何 1 种或多种高危因素的患者; (2) 已知血清肌酐水平异常者; (3) 需要经动脉注射碘对比剂者。

对于择期检查的患者, 应当在检查前 7 d 内检查血清肌酐。如果血清肌酐升高, 必须在检查前 24 h 内采取以上预防肾脏损害的措施。如有可能, 考虑其他不需要使用含碘对比剂的影像检查方法。如果必须使用碘对比剂, 应该停用肾毒性药物至少 24 h, 并且必须给患者补充足够液体。

5. 急诊检查^[3, 11]: 在不立刻进行检查就会对患者造成危害的紧急情况下, 可不进行血清肌酐检查; 否则都应当先检查血清肌酐水平。

6. 诊断使用碘对比剂建议^[3, 7, 9-10, 20-21]: (1) 应用非离子型对比剂; (2) 使用等渗或低渗对比剂。

7. 使用碘对比剂与透析的关系^[4, 6-7]: 不推荐和不建议将使用碘对比剂与血液透析和(或)腹膜透析时间关联。使用碘对比剂后, 无需针对碘对比剂进行透析。

8. 糖尿病肾病患者使用碘对比剂注意事项: 在碘对比剂使用前 48 h 必须停用双胍类药物; 碘对比剂使用后至少 48 h 且肾功能恢复正常或恢复到基线水平后才能再次使用^[3-5, 7, 14]。

五、碘对比剂非肾毒性反应

(一) 碘对比剂血管外渗

1. 碘对比剂血管外渗的原因: (1) 与技术相关的原因: 使用高压注射器; 注射流率过高。(2) 与患者有关的原因:

因: 不能进行有效沟通配合; 被穿刺血管情况不佳, 如下肢和远端小静脉, 或化疗、老年、糖尿病患者血管硬化等; 淋巴和(或)静脉引流受损。

2. 预防对比剂血管外渗的措施^[2]: 静脉穿刺选择合适的血管, 细致操作; 使用高压注射器时, 选用与注射流率匹配的穿刺针头和导管; 对穿刺针头进行恰当固定; 与患者沟通, 取得配合。

3. 碘对比剂血管外渗的处理^[2, 11]: (1) 轻度外渗: 多数损伤轻微, 无需处理。但要嘱咐患者注意观察, 如外渗加重, 应及时就诊。对个别疼痛明显者, 局部给予普通冷湿敷。(2) 中、重度外渗: 这可能造成外渗局部组织肿胀、皮肤溃疡、软组织坏死和间隔综合征。对于中、重度外渗患者的处理: 抬高患肢, 促进血液回流。早期使用 50% 硫酸镁保湿冷敷, 24 h 后改硫酸镁保湿热敷; 或者用黏多糖软膏等外敷; 或者用 0.05% 的地塞米松局部湿敷。对比剂外渗严重者, 在外用药物基础上口服地塞米松 5 mg/次 , 3 次/d , 连用 3 d。必要时, 咨询临床医师用药。

(二) 碘对比剂全身不良反应^[2, 11]

有资料显示, 动脉内使用碘对比剂发生不良反应的概率比静脉内使用高, 应予注意。

1. 全身不良反应的危险因素: (1) 有使用碘对比剂全身不良反应的既往史, 症状包括荨麻疹、支气管痉挛、明显的血压降低、抽搐、肺水肿等; (2) 哮喘病史; (3) 与治疗现疾病有关药物引起的过敏反应。

2. 使用对比剂检查室必须常备的抢救用品: (1) 检查室中必须准备的器械: 装有复苏药物(必须定期更换)和器械的抢救车。血压计、吸痰设备、简易呼吸器等。(2) 检查室中必须备有的紧急用药: 必须备有医用氧气管道或氧气瓶, 1 000 的肾上腺素、组胺 H1 受体阻滞剂(抗组胺药, 如异丙嗪、苯海拉明)、地塞米松、阿托品、生理盐水或格林氏液、抗惊厥药(如地西洋等)。

3. 针对碘对比剂不良反应处理措施: (1) 预防: 建议使用非离子型碘对比剂和不推荐预防性用药(目前尚无确切的证据表明, 预防性用药可以降低过敏反应或不良反应的发生概率, 故不推荐预防性用药^[4])。患者注射对比剂后需留观 30 min 才能离开检查室。(2) 建立应急通道: 建立与急诊室或其他临床相关科室针对碘对比剂不良反应抢救的应急快速增援机制, 确保不良反应发生后, 需要的情况下, 临床医师能够及时赶到抢救现场进行抢救。(3) 不良反应的处理措施: 对于轻微的不良反应, 根据情况给与对症治疗。

对于需要使用药物治疗的不良反应, 及时呼救临床医师参与处理。对于出现气管、支气管痉挛, 喉头水肿或休克等症状者应立刻通知临床医师参与抢救。临床医师到现场前, 影像检查室的医护人员应判断患者的意识和呼吸情况; 保证患者呼吸道通畅, 必要时, 使用球囊通气; 如果患者心跳停止, 应迅速进行体外人工心脏按摩, 并根据具体情况, 适当给予急救药品。

六、使用碘对比剂禁忌证^[2, 11]

(一) 绝对禁忌证

有明确严重甲状腺功能亢进表现的患者不能使用含碘对比剂。

建议:(1) 使用碘对比剂前,一定要明确患者是否有甲状腺功能亢进。(2) 甲状腺功能亢进正在治疗康复的患者,应咨询内分泌科医师是否可以使用含碘对比剂。如果内分泌科医师确认可以使用碘对比剂,建议使用能满足诊断需要的最小剂量,并且在使用碘对比剂后仍然需要密切观察患者的情况。(3) 注射含碘对比剂后 2 个月内应当避免甲状腺核素碘成像检查。

(二) 应慎用碘对比剂的情况^[2,11]

1. 肺及心脏疾病:肺动脉高压、支气管哮喘、心力衰竭。对这些患者,建议使用低渗对比剂或等渗碘对比剂,避免大剂量或短期内重复使用碘对比剂。

2. 分泌儿茶酚胺的肿瘤:对分泌儿茶酚胺的肿瘤或怀疑嗜铬细胞瘤的患者,建议在静脉注射含碘对比剂前,在临床医师指导下口服 α 及 β 肾上腺受体阻滞剂;在动脉注射含碘对比剂前,在临床医师指导下口服 α 及 β 肾上腺受体阻滞剂及静脉注射盐酸酚苄明注射液阻滞 α 受体功能。

3. 妊娠和哺乳期妇女:孕妇可以使用含碘对比剂,但妊娠期间母亲使用对比剂,胎儿出生后应注意其甲状腺功能。目前资料显示碘对比剂极少分泌到乳汁中,因此使用对比剂不影响哺乳。

4. 骨髓瘤和副球蛋白血症:此类患者使用碘对比剂后容易发生肾功能不全。如果必须使用碘对比剂,在使用碘对比剂前、后必须充分补液对患者水化。

5. 重症肌无力:碘对比剂可能使重症肌无力患者症状加重。

6. 高胱氨酸尿:碘对比剂可引发高胱氨酸尿患者血栓形成和栓塞,应慎用。

七、碘对比剂血管外的使用

1. 用途:窦道或瘘管造影;其他体腔造影,如关节腔造影、子宫输卵管造影、间接淋巴管造影、胆道 T 管造影、逆行胰胆管造影、消化道口服造影等。

2. 禁忌证:既往对碘对比剂有严重过敏反应者、明显的甲状腺功能亢进、严重的局部感染或全身感染而可能形成菌血症的患者、急性胰腺炎患者禁止使用碘对比剂。

3. 不良反应及处理措施:(1) 不良反应:碘对比剂血管外应用可能被吸收,产生与血管内给药相同的不良反应或过敏反应。(2) 处理措施:轻微症状可以在数天内自动消失,可不予以处理。反应严重者,处理措施同血管内用药。

钡类对比剂使用规范

一、适应证

1. X 线检查:食管、胃、十二指肠、小肠及结肠的单对比和气钡双对比造影检查。

2. CT 检查:胃肠道 CT 检查(需要产品说明书标注本适应证)。

二、禁忌证

1. 禁用口服钡剂胃肠道检查的情况:(1) 有使用钡剂不良反应的既往史;(2) 急性胃肠道穿孔;(3) 食管气管瘘;(4) 疑有先天性食管闭锁;(5) 近期内有食管静脉破裂大出血;(6) 咽麻痹;(7) 有明确肠道梗阻。有以上禁忌证的患者,可以考虑使用水溶性碘对比剂。

2. 慎用口服钡剂胃肠道检查的情况:(1) 急性胃、十二指肠出血;(2) 习惯性便秘。

3. 慎用钡剂灌肠检查的情况:(1) 结肠梗阻;(2) 习惯性便秘;(3) 巨结肠;(4) 重症溃疡性结肠炎;(5) 老年患者(如必须检查,建议检查后,将肠道钡剂灌洗清除)。

4. 慎用钡剂的情况:(1) 孕妇及哺乳期妇女(用药安全性尚缺乏资料);(2) 新生儿及儿童,应减少用量(根据产品说明书标出的安全剂量)。

三、使用钡剂的注意事项

钡剂检查前 3 d 禁用铋剂及钙剂。

四、并发症及处理措施

1. 有禁忌证患者:建议用水溶性碘对比剂。

2. 不良反应及处理:(1) 胃肠道活动能力下降,鼓励患者口服补液;(2) 误吸,大量误吸需要立即经支气管镜清洗,同时胸部理疗并预防性应用抗生素;(3) 静脉内渗,注射对比剂时应密切观察注射部位,早期识别并仔细观察。如出现此种情况,应用抗生素及静脉补液,同时紧急对症处理。

钆对比剂使用指南

一、使用钆对比剂前的准备

1. 钆对比剂过敏试验:如产品说明书无特别要求,无需过敏试验。

2. 建议签署知情同意书:签署知情同意书之前,医师和护士应当:(1) 向患者或其监护人详细告知对比剂使用的适应证、禁忌证、可能发生的不良反应和注意事项。(2) 询问患者是否有使用钆剂出现重度不良反应及与现疾病治疗有关的用药过敏病史。(3) 需要高度关注的相关疾病:肾功能不全,肾功能不全患者,使用钆对比剂需要谨慎和采取必要措施;糖尿病肾病,糖尿病患者是否可以注射钆对比剂需要咨询内分泌专科医师。

二、推荐“钆对比剂使用患者知情同意书”内容

1. 既往无使用钆对比剂不良反应史。

2. 无严重肾功能不全。

3. 可能出现的不适和不同程度的过敏或不良反应。轻度不良反应:一过性胸闷及鼻炎、咳嗽、恶心、全身发热、荨麻疹、瘙痒、血管神经性水肿、结膜炎、喷嚏。重度不良反应:喉头水肿、反射性心动过速、惊厥、震颤、抽搐、意识丧失、休克等。迟发性不良反应:肾功能不全的患者注射钆对比剂后可能会引起四肢皮肤的增厚和硬化,最后可造成关节固定和挛缩,甚至可能引起致死性肾源性系统性纤维化(NSF)。

4. 注射部位可能出现对比剂漏出,个别患者可能引起皮下对比剂积存,造成皮下组织肿胀、疼痛、麻木感,甚至溃

烂、坏死等;极个别患者可能发生非感染性静脉炎。

5. 使用高压注射器时,存在注射针头脱落、注射部位血管破裂的潜在危险。

6. 注射部位及全身可能出现其他不能预测的不良反应。

7. 如果出现不良反应,请与相关医师联系。

8. 我已详细阅读以上告知内容,对医护人员的解释清楚和理解,经慎重考虑,我同意做此检查。

9. 签署人包括患者或监护人;监护人与患者关系;谈话的医护人员。

10. 签署时间。

不适合上述情况,又需要使用钆对比剂者,建议签署“钆对比剂使用患者知情同意书”时,在上述内容基础上增加针对该患者具体情况的相关条款。

三、钆对比剂不良反应及处理

1. 一般不良反应^[21]:出现不良反应者极少,并且绝大多数症状轻微。常见症状有头痛、恶心、发热感、味觉改变等,可自行缓解。严重不良反应罕见,症状包括寒颤、惊厥、低血压、喉头水肿、休克等。处理参照碘过敏处理措施。

2. 钆对比剂与 NSF: (1) NSF 的概念^[22-25]:肾功能不全患者中发生的一种广泛的以组织纤维化为特征的系统性疾病,通常会引四肢皮肤的增厚和硬化,最后常常造成关节固定和挛缩,甚至可导致死亡。(2) 钆对比剂 NSF 的高危因素^[2,22-25]: 急慢性肾功能不全($GFR < 30 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$)。肝肾综合征及肝移植围手术期导致的急性肾功能不全。超剂量或重复使用钆对比剂。

3. 不良反应的预防^[24-25]: (1) 严重肾功能不全患者应慎用钆对比剂,如果不用增强 MRI 就可以提供足够的诊断信息,应避免增强,只进行平扫即可;(2) 使用剂量不能超过对比剂产品说明书推荐的剂量;(3) 避免短期内重复使用;(4) 患者诊断为 NSF 或者临床怀疑 NSF,不主张使用任何钆类对比剂;(5) 孕妇不要使用钆对比剂;(6) 注射对比剂时,尽量避免药液外渗。

4. 钆对比剂外渗的处理^[11]: (1) 轻度渗漏:多数损伤轻微,无需处理,但需要嘱咐患者注意观察,如果有加重,应及时就诊。对个别疼痛较为敏感者,局部给予普通冷湿敷。(2) 中、重度渗漏:可能引起局部组织肿胀、皮肤溃疡、软组织坏死和间隔综合征。处理措施:抬高患肢,促进血液的回流。早期使用 50% 硫酸镁保湿冷敷,24 h 后改为硫酸镁保湿热敷,或者黏多糖软膏等外敷;也可以用 0.05% 地塞米松局部湿敷。对比剂外渗严重者,在外用药物基础上口服地塞米松 5 mg/次,3 次/d,连续服用 3 d。必要时,咨询临床医师用药。

四、正常肾功能患者使用钆对比剂方法

1. 适应证: (1) 中枢神经(脑及脊髓)、腹部、胸部、盆腔、四肢等人体脏器和组织增强扫描;(2) 增强 MR 血管成像(MRA);(3) 灌注成像。不推荐使用钆对比剂代替碘对比剂进行 X 线检查。

2. 禁忌证:对钆对比剂过敏者。

3. 钆对比剂使用剂量:建议按照产品说明书确定使用剂量。

五、肾功能不全患者使用钆对比剂注意事项

1. 肾功能不全的判断标准: (1) $GFR < 30 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$ ^[19] (建议按照 C-G 公式或 MDRD 公式估算肾功能);(2) 需要透析者。

2. 肾功能不全患者使用钆对比剂原则:(1) 肾功能不全患者只有权衡利弊后,在确有必要的情况下才能使用钆类对比剂。(2) 尽量选择其他替代的影像检查方法,或者选择能够提供临床诊断所必须信息且潜在危险比较小的非影像检查方法。(3) 如果必须使用钆对比剂进行 MR 检查,建议使用能达到诊断需求的最低剂量。(4) 建议与患者或其监护人签署知情同意书的内容除了常规外,还应包括使用钆对比剂的价值、危险性和可能的替代检查方法,如果出现可能与钆对比剂有关的异常反应,及时与相关的医师联系。 GFR 在 $15 \sim 30 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$ 之间的患者,可以谨慎的进行血液透析(目前还没有足够的证据支持肾功能不全患者进行透析可以预防或治疗 NSF)。

3. 钆对比剂与透析:建议需要血液透析维持的患者,使用钆对比剂 3 h 内行血液透析,在临床安全允许条件下 24 h 内行第 2 次血液透析。

铁类胃肠道对比剂使用指南

一、胃肠道 MR 铁类对比剂剂型及用法

胃肠道铁类对比剂的剂型为泡腾颗粒。使用方法和剂量按照产品说明书的要求。

二、适应证和禁忌证

1. 适应证:胃、十二指肠及空肠 MR 造影成像。

2. 禁忌证:(1) 铁剂过剩正在治疗者;(2) 铁剂过敏者;(3) 确诊或怀疑完全肠梗阻或肠穿孔的患者。

三、使用铁剂时需要注意的事项

慎用的情况:(1) 消化性溃疡;(2) 大肠炎症性疾病;(3) 局部性肠炎;(4) 其他胃肠道损伤患者;(5) 儿童、孕妇、产妇、哺乳期妇女及可能怀孕的妇女(儿童和孕妇用药的安全性尚未确定);(6) 高龄者因生理功能低下,应用对比剂时也应特别小心。

四、不良反应

使用胃肠道铁类对比剂不良反应少见;而且多数情况下症状较轻微,可出现恶心、呕吐、食欲下降、胃部不适、腹胀和腹泻。给药后大便呈黑色,属正常现象,可能出现潜血假阳性。

CO₂ 对比剂使用指南^[26-35]

一、适应证

1. 部分碘对比剂禁忌者:肾功能不全或对碘对比剂有不良反应而需造影检查的患者。

2. 动脉 DSA:降主动脉以下各部位的动脉血管 DSA 检

查、锁骨下动脉以远的上肢动脉 DSA 检查。

3. 静脉 DSA: 各部位的外周静脉、下腔静脉 DSA 检查。

4. 经皮超细针(26 ~21 G) 穿刺实质器官引流静脉 DSA 检查: 经皮肝穿门静脉或肝静脉 DSA, 经皮脾穿门静脉 DSA, 外周软组织血管畸形病变穿刺 DSA 等。

5. 具有优势的适应证: 消化道出血、经颈静脉内门腔静脉分流术(TIPS) 术中门静脉造影、需要使用大量对比剂的介入手术。

二、禁忌证

1. 膈肌以上部位的 DSA 检查, 如升主动脉 DSA 及头颈部、颅内动脉血管 DSA 等。有严重的肺功能不全或吸氧后血氧饱和度仍不能维持正常者。

2. 右向左分流的先天性心脏疾病。

三、慎用 CO₂ 检查的情况

1. 肺通气功能不良(肺动脉栓塞、严重肺气肿等), 但吸氧能维持正常血氧饱和度者。

2. 试验性注射 CO₂ 后患者不能耐受者。

四、并发症的防治

1. 预防: (1) 术前应评价患者心肺功能和肝肾功能, 了解有无腹水等。(2) 经皮穿刺实质性脏器时, 训练患者配合屏气, 穿刺成功后呼吸活动度保持平缓, 以免造成脏器撕裂伤。(3) 每次注入 CO₂ 气体 50 ~60 ml, 休息约 1 min 后如无异常情况再行第 2 次造影检查; 如有不适反应, 可延长休息时间至不适反应缓解后再行检查。如有血氧饱和度下降, 可予以吸氧缓解。

2. 并发症的处理: (1) 血管内注射 CO₂ 后如出现一过性血氧饱和度降低, 可让患者暂时休息或予以吸氧, 待血氧饱和度恢复正常后再次造影检查。(2) 腹部脏器造影过程中可有一过性腹部不适, 短暂休息可缓解。(3) 腹部实质性脏器经皮穿刺可能出现脏器包膜下血肿或出血, 予以监测血压、止血、补液等对症处理。

协作组成员: 天津市中心医院放射科(祁吉); 中国医科大学盛京医院放射科(郭启勇、岳勇); 广东省人民医院放射科(梁长虹、刘再毅); 首都医科大学北京神经影像研究所(高培毅); 浙江大学医学院附属邵逸夫医院放射科(章士正); 中国医科大学第一医院放射科(徐克); 中山大学第一医院放射科(孟俊非); 山东省医学影像研究所(柳澄); 上海瑞金医院肾内科(陈楠); 中山大学第三医院放射科(单鸿); 北京安贞医院心肺血管疾病抢救中心(颜红兵); 北京朝阳医院放射科(翟仁友); 上海长征医院放射科(刘士远); 四川大学华西医院放射科(陈卫霞); 中南大学湘雅第一医院放射科(胡萍); 南京东南大学附属中大医院放射科(滕皋军)

参 考 文 献

[1] Yamaguchi K, Katayama H, Takashima T, et al. Prediction of severe adverse reactions to ionic and nonionic contrast media in Japan: evaluation of pretesting. A report from the Japanese Committee on the Safety of Contrast Media. *Radiology*, 1991, 178: 363-367

[2] Widmark JM. Imaging-related medications: a class overview. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2007, 20: 408-417.

[3] Thomsen HS, Morcos SK. Contrast-medium-induced nephropathy: is there a new consensus? A review of published guidelines. *Eur Radiol*, 2006, 16: 1835-1840.

[4] Al Ghonaim M, Pannu N. Prevention and treatment of contrast-induced nephropathy. *Tech Vasc Interv Radiol*, 2006, 9: 42-49.

[5] McCullough PA, Adam A, Becker CR, et al. Epidemiology and prognostic implications of contrast-induced nephropathy. *Am J Cardiol*, 2006, 98: 5K-13K.

[6] McCullough P. Outcomes of contrast-induced nephropathy: experience in patients undergoing cardiovascular intervention. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2006, 67: 335-343.

[7] Pannu N, Wiebe N, Tonelli M. Prophylaxis strategies for contrast-induced nephropathy. *JAMA*, 2006, 295: 2765-2779.

[8] Tepel M, Aspelin P, Lameire N. Contrast-induced nephropathy: a clinical and evidence-based approach. *Circulation*, 2006, 113: 1799-1806.

[9] Persson PB, Tepel M. Contrast medium-induced nephropathy: the pathophysiology. *Kidney Int Suppl*, 2006: S8-S10.

[10] Persson PB. Contrast-induced nephropathy (Review). *Eur Radiol*, 2005, 15 (Suppl 4): D65-D69.

[11] Morcos SK, Thomsen HS. European society of urogenital radiology guidelines on administering contrast media. *Abdom Imaging*, 2003, 28: 187-190.

[12] Elicker BM, Cypel YS, Weinreb JC. IV contrast administration for CT: a survey of practices for the screening and prevention of contrast nephropathy. *AJR*, 2006, 186: 1651-1658.

[13] Toprak O. Conflicting and new risk factors for contrast induced nephropathy (Review). *J Urol*, 2007, 178: 2277-2283.

[14] Toprak O, Cirit M, Yesil M, et al. Impact of diabetic and pre-diabetic state on development of contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant*, 2007, 22: 819-826.

[15] Rao QA, Newhouse JH. Risk of nephropathy after intravenous administration of contrast material: a critical literature analysis. *Radiology*, 2006, 239: 392-397.

[16] Toprak O, Cirit M. Risk factors and therapy strategies for contrast-induced nephropathy. *Ren Fail*, 2006, 28: 365-381.

[17] Katzberg RW, Barrett BJ. Risk of iodinated contrast material: induced nephropathy with intravenous administration. *Radiology*, 2007, 243: 622-628.

[18] 李彪, 齐海梅, 裕东洁, 等. Cockcroft-Gault 公式和简化 MDRD 公式估算老年人肾功能准确性的比较研究. *中华老年医学杂志*, 2007, 26: 97-100.

[19] Lameire N, Adam A, Becker CR, et al. Baseline renal function screening. *Am J Cardiol*, 2006, 98: 21K-26K.

[20] Namasivayam S, Kalra MK, Torres WE, et al. Adverse reactions to intravenous iodinated contrast media: a primer for radiologists. *Emerg Radiol*, 2006, 12: 210-215.

[21] Solomon R. The role of osmolality in the incidence of contrast-induced nephropathy: a systematic review of angiographic contrast media in high risk patients. *Kidney Int*, 2005, 68: 2256-2263.

[22] Cowper SE. Nephrogenic systemic fibrosis: a review and exploration of the role of gadolinium. *Adv Dermatol*, 2007, 23: 131-154.

[23] Thomsen HS, Marckmann P, Logager VB. Nephrogenic systemic fibrosis (NSF): a late adverse reaction to some of the gadolinium based contrast agents. *Cancer Imaging*, 2007, 7: 130-137.

[24] Sadowski EA, Bennett LK, Chan MR, et al. Nephrogenic systemic fibrosis: risk factors and incidence estimation. *Radiology*, 2007, 243: 148-157.

[25] Kuo PH, Kanal E, Abu-Alfa AK, et al. Gadolinium-based MR contrast agents and nephrogenic systemic fibrosis. *Radiology*, 2007, 242: 647-649.

- [26] Teshima Y, Iwasaki N. Efficacy of CO₂-DSA in embolization. cancer chemother pharmacol, 1994, 33 (Suppl):S109-S110.
- [27] Kerns SR, Hawkins IF Jr. Carbon dioxide digital subtraction angiography: expanding applications and technical evolution. AJR, 1995, 164:735-741.
- [28] Hawkins IF Jr, Caridi JG. Carbon dioxide (CO₂) digital subtraction angiography: 26-year experience at the University of Florida. Eur Radiol, 1998, 8:391-402.
- [29] Cho KJ, Cho DR. CO₂ digital subtraction splenoportography with the "skinny" needle: experimental study in a swine model. Cardiovasc Intervent Radiol, 2003, 26:273-276.
- [30] Sun F, Hernandez J, Crisostomo V, et al. Fine-needle percutaneous transhepatic parenchymal portal venography by using carbon dioxide: a pilot study in pigs. Eur Radiol, 2003, 13:244-250.
- [31] Bees NR, Beese RC, Belli AM, et al. Carbon dioxide angiography of the lower limbs: initial experience with an automated carbon dioxide injector. Clin Radiol, 1999, 54:833-838.
- [32] Caridi JG, Hawkins IF Jr, Cho K, et al. CO₂ splenoportography: preliminary results. AJR, 2003, 180:1375-1378.
- [33] Kessel DO, Robertson I, Patel Jt, et al. Carbon-dioxide-guided vascular interventions: technique and pitfalls. Cardiovasc Intervent Radiol, 2002, 25:476-483.
- [34] Hawkins IF Jr, Caridi JG. Fine-needle transjugular intrahepatic portosystemic shunt procedure with CO₂. AJR, 1999, 173:625-629.

- [35] 杨立, Bettmann MA. CO₂ 与含碘液性造影剂行肝静脉楔入法造影显示门静脉的能力. 中华放射学杂志, 1998, 32:670-672.

(收稿日期:2007-11-09)

(本文编辑:高宏)

【编后语】对比剂规范应用第 1 版,是在祁吉教授和郭启勇教授的指导下,由梁长虹教授执笔起草制定。此项工作从开始到现在,历经 1 年有余。期间规范文件经中华放射学杂志编委会的部分专家以及中华医学会放射学分会、中国医师协会放射医师分会共同发起成立的“中国对比剂安全使用委员”的专家反复讨论修改,几易其稿。最后于 2007 年 10 月 19 日在南京进行了最后一轮的讨论,参加的专家有郭启勇、梁长虹、徐克、章士正、孟俊非、陈楠、单鸿、颜红兵、陈卫霞、岳勇、胡萍、刘再毅、贾文霄、李健丁、马大庆,中华放射学杂志编辑部的高宏及张晓冬。与会专家对规范文件进行了逐条逐句的讨论,最后成文。就目前来说,本规范可能是我国第 1 部具有较强的科学性、实用性和可操作性的对比剂使用规范文件。但随着临床实践的检验和对比剂的发展,还会发现一些不完善甚至不恰当的地方。希望大家在使用的过程中,发现规范中有不妥的条款或不完善需要补充的地方,以及有更好的建议,请及时与通信作者梁长虹教授联系,适当的时候,将对此文件进行修订再版,使其更加完善。

第十二届全国医学影像学学术会议暨安徽省 2008 年放射学学术年会征文通知

由实用放射学杂志社与安徽省放射学分会联合主办的第十二届全国医学影像学学术会议暨安徽省 2008 年放射学学术年会拟定于 2008 年 4 月在安徽省黄山市(屯溪)召开,届时将邀请国内外专家前来讲学和学术交流。现开始征文。

1. 征文内容:普通 X 线、CT、MRI、DSA、介入、放射学管理与质量控制及放射技术学等方面的论著、讲座、述评、综述、经验总结及病例分析和病例报告。

2. 征文要求:尚未在正式出版物上公开发表的文章。文稿字数不宜超过 1000 字,超过 1000 字者只需投送 1000 字内的中文结构式摘要(目的、方法、结果、结论)即可。征文稿上应详细注明作者姓名、工作单位、邮政编码、联系电话和电子邮箱。

3. 投稿方式:网上投稿者请将征文稿发到电子邮箱:long9y8r@163.com;纸质投稿者需同时寄软盘,来稿请寄:安徽省合肥市望江东路 39 号,安徽省立儿童医院放射科王龙胜收。

4. 截稿日期:2008 年 3 月 10 日(以邮戳日期为准)。

5. 录用通知:凡被录用的文稿将编入《论文汇编》,大会组委会将于 2008 年 4 月 1 日前向作者发出正式会议通知。并根据相关规定向与会人员授予继续教育学分。

(安徽省医学会放射学分会
实用放射学杂志社)