

论 著

磁共振高压注射钆塞酸二钠对比剂后盐水冲管的优化方案*

郑建民 王莹 李奕均
高浪浪 王虹 石明国*1.空军军医大学第一附属医院放射科
(陕西 西安 710032)

【摘要】目的 探讨高压注射钆塞酸二钠滴注及盐水冲管量的优化方案。方法 分别以A方案1ml/s注射完停止滴注(NO KVO); B方案以1ml/s注射完持续滴注至扫描结束(KVO); 注射完对比剂后以三种盐水量助推延长管内残余对比剂, 检查结束后依次取高压注射器延长管5ml液体5次。对试管液体行T1map序列扫描。数据分析分为两组, 第一组两种方案在三种冲管盐水量后, 残余液体样本每组C1-C5管与本组对照盐水信号强度比较; 第二组是残余液体样本A方案C1-C5管分别和B方案的C1-C5管的信号强度相比较。结果 方案A与盐水信号比较结果均有显著性差异($P=0.000<0.05$), 方案B中30mL冲管与盐水信号比较无显著差异($P=0.166>0.05$); 方案A和方案B比较, 各组差异显著($P=0.000<0.05$)。方案A和B中10mL和20mL比较有显著差异($P<0.05$), 30mL冲管量无显著性差异($P=0.082>0.05$)。结论 注射钆塞酸二钠对比剂以1.0ml/s, 30mL盐水助推且KVO方案最佳。

【关键词】磁共振; 高压注射; 钆塞酸二钠; 对比剂

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】老年前庭病平衡及步态与认知功能的相关性及新型康复方法的干预研究(2022SF-283)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.09.056

Optimal Scheme of Saltwater Flush after Magnetic Resonance High-pressure Injection of Gd-EOB-DTPA*

ZHENG Jian-min, WANG Ying, LI Yi-jun, GAO Lang-lang, WANG Hong, SHI Ming-guo*.

Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of the Air Force Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the optimal scheme of high pressure injection of gadolinium disodium serate and the amount of saline flush. **Methods** The infusion was stopped after 1ml/s of regimen A (NO KVO). Plan B: 1ml/s continuous infusion until the end of the scan (KVO); After the contrast agent was injected, the residual contrast agent in the extension tube was boosted with three kinds of salt water. After the inspection, 5ml liquid was taken from the extension tube of the high-pressure syringe successively for 5 times. The test tube liquid was scanned by T1map sequence. Data analysis was divided into two groups. In the first group, the signal intensity of the residual liquid samples of C1-C5 tubes in each group was compared with that of the control brine in the two schemes after three kinds of flushing brine. The second group is to compare the signal intensity of C1-C5 tubes of Plan A and C1-C5 tubes of Plan B respectively for the residual liquid samples. **Results** There were significant differences between scheme A and saline signal ($P=0.000<0.05$), there was no significant difference between the 30mL flushing signal and saline signal in scheme B ($P=0.166>0.05$); The comparison between plan A and Plan B showed significant difference among all groups ($P=0.000<0.05$). There were significant differences between 10mL and 20ml in regimen A and B ($P<0.05$), 30mL flushing volume had no significant difference ($P=0.082>0.05$). **Conclusion** Injection of gadolinium disodium serate contrast agent with 1.0ml/s, 30mL saline boost and KVO scheme is the best.

Keywords: Magnetic Resonance; High Pressure Injection; Disodium Gadolinium Serate; Contrast Agent;

常规的肝脏磁共振增强扫描常需要使用高压注射器使对比剂快速准确快速的到达靶器官, 从而极大地提高影像学检查的病灶检出率。钆塞酸二钠是一种新型的肝脏磁共振特异性增强对比剂, 在临床上应用十分广泛^[1], 在同等条件下与普通的细胞外钆对比剂MRI增强扫描相比, 钆塞酸二钠较低的使用剂量和的钆含量较低均会使肝脏强化程度降低, 而且还会缩短强化时间, 因此为了保证增强后的图像质量在常规注入对比剂后需要注入等量的生理盐水将延长管内残留的对比剂冲入人体, 以达到最佳的对比剂浓度^[2]。但使用等量的冲管盐水是否将延长管中残留的对比剂冲入体内尚未得到验证, 同时常规的冲管剂量缺乏科学依据和冲管生理盐水量参考标准^[3], 关于延长连接管的冲管方案的影响因素相关文献报道较少^[4]。本研究探讨磁共振高压注射钆塞酸二钠后对比剂残留与冲管盐水量及冲管速率的优化方案。

1 材料与方法

1.1 一般资料 采用的材料和设备包括: (1)MEDRAD Spectris MRI专用高压注射器及Y型压力延长管。(2)钆塞酸二钠对比剂(GD-EOB-DTPA, 10mL, 拜耳公司)。(3)清洁干燥试管。(4)Siemens 3.0T trio超导磁共振仪, 8通道头颅线圈。

1.2 采集序列 使用T1 MAP序列扫描。扫描参数: FOV=220mm, 层厚2mm, 层间距0.4mm, 层数18层, TR=15ms, TE=1.74ms, FA1=5°, FA2=26°; 整个采集时间为3mins27s。

1.3 试验方法 使用MEDRAD Spectris MRI专用高压注射器以1.0ml/S的注射速率注射钆塞酸二钠对比剂(0.1mL/kg)并且辅助使用一次性Y型压力连接管助推盐水^[5]。盐水助推分两种方案执行, 第一种方案A: 辅助助推的生理盐水冲管量分别设定为10mL、20mL、30mL, 压力限定值设定为325psi, 助推后即刻停止盐水滴注(KVO)。第二种方案B同样盐水冲管量后保持盐水滴注(KVO)至肝胆期扫描结束。两种方案输注结束后以分别等量于压力延长管溶剂的生理盐水(5mL)冲洗连接管内的剩余药液, 干燥试管分别连续5次收集残留液体并使用Siemens 3.0T trio超导磁共振仪, 使用8通道头颅线圈对采集到的试管液体行T1map序列扫描。本研究分为两组, 第一组两种方案在三种冲管盐水量后, 残余液体样本每组C1-C5管与本组对照盐水信号强度比较; 第二组两种方案在三种冲管盐水量后, 残余液体样本A方案C1-C5管分别和B方案的C1-C5管的信号强度相比较。

1.4 统计学方法 采用SPSS 19.0统计软件进行统计学处理分析, 且行独立样本t检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

磁共振高压注射钆塞酸二钠配合使用一次性Y型压力延长管, 以规定的速率1.0mL/s注射对比剂, 助推生理盐水冲管量分别设定为10mL、20mL、30mL后, 分别依次收集5mL不同冲管量后残余盐水C1-C5。将残余液体样本分别与对应的生理盐水信号进行比较以及注射后是否保持KVO分别进行比较, 结果见表1, 图1。

【第一作者】郑建民, 男, 主管技师, 主要研究方向: 神经及心血管磁共振成像。E-mail: jmzheng1986@126.com

【通讯作者】石明国, 男, 高级工程师, 主要研究方向: CT及MR影像技术。E-mail: smg2002@163.com

表1 各试管信号强度值比较

	C1	C2	C3	C4	C5	P值
NaCl	2435±479	2659±713	2596±433	2416±456	2473±236	
10mL	82±7	34±7	51±6	56±6	175±11	0.000*
A方案 20mL	35±8	58±7	223±12	269±15	301±19	0.000*
30mL	54±6	22±6	227±17	707±43	916±76	0.000*
10mL	298±23	839±68	1404±55	1796±745	1942±644	0.014*/0.018#
B方案 20mL	388±36	482±190	1575±829	2027±116	2221±122	0.037*/0.038#
30mL	242±20	386±29	2280±649	2502±731	2650±663	0.166*/0.082#

注：*表示A方案、B方案分别和盐水比较，差异有显著性意义(P<0.05)；#表示B方案和A方案比较，差异无显著性意义(P>0.05)。

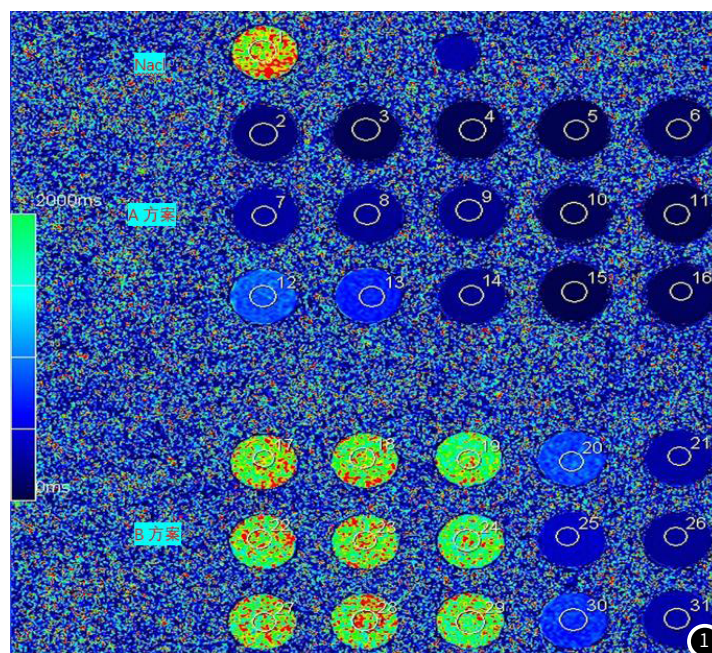


图1 各管信号强度图比较

3 讨论

在临床上做磁共振灌注成像时，需要使用高压注射器注射对比剂，因此保证精确的注射速率、剂量以及注射时间显得尤为重要^[6]，然而由于穿刺的靶静脉和高压注射器由一定的注射距离，通常需要在高压注射器和靶静脉之间辅助使用一次性Y型压力延长管，以保证受检者磁共振灌注的对比剂以精确的剂量和特定的速率到达靶器官^[7]。Y型压力延长管不会受受检者静脉血回流而污染注射器，同时也不会影响对比剂的注射总量。但由于高压注射器泵入的钆塞酸二钠浓度较高、总量较少，通常在注射完对比剂需要使用等量的生理盐水冲管，从而达到靶器官对比剂最佳的有效浓度^[8]。除此之外钆塞酸二钠是黏稠度较高的高渗性液体对比剂，直接注入体内对血管壁产生的化学刺激会在一定程度上诱发静脉炎性反应^[9]，而助推的生理盐水可以最大限度减轻药物对血管的刺激同时也可降低延长管内的药物残留，以缓解药物引起的局部不良反应^[10]，提高患者注射部位对药物的耐受性。但在临床上对于冲管生理盐水剂量常采取和对比剂等量或者随意剂量，其延长管内是否仍残留对比剂以及需要多少生理盐水冲管才能确保预定的对比剂剂量在规定的时间内完全注入靶器官是值得探讨的问题^[11]。

本研究第一组在对比剂推注侯三种预设冲管生理盐水量均已和对比剂相同的注射速率注入，而后分别从NO KVO和KVO后回收的残余液体信号强度和对应容积的盐水信号比较，10mL、20mL、30mL的盐水冲管均有差异，提示在10mL、20mL、30mL的注射后不滴注以及10mL、20mL的注射后滴注的延长管内仍然有对比剂的残留。而生理盐水的助推的目的应以冲净延长管及附加装置内药物为目的^[12-13]，原则上冲管量应为导管及附加装置的内腔容积的2倍以上，10mL、20mL、30mL的冲管量显然大于连接管的容积量，理论上应该冲管干净，其对比剂的残留可能是由于运动的液体中心速度不同的各流体层之间存^[14]。

综上所述，在三种预设生理盐水的冲管量下以相同的流率进

行注射后，在10mL、20mL和30mL的冲管量且NO KVO的A方案下，其延长管中仍有对比剂的残留。而在30mL的冲管量且保持KVO的B方案下延长管无对比剂残留，因此在临床上在注射钆塞酸二钠时应选用这种助推方案。

参考文献

- [1] 陈莉玲, 梁雪梅, 贺小红, 等. 普美显2种注射方法对MRI增强扫描的图像质量影响及护理分析[J]. 现代医药卫生, 2019, 35(24): 3838-3841.
- [2] 饶圣祥, 胡道予, 宦怡, 等. 肝胆特异性MRI对比剂钆塞酸二钠临床应用专家共识[J]. 临床肝胆病杂志, 2016, 32(12): 2236-2241.
- [3] 孔艳红, 袁雁雯, 苗田, 等. MRI增强扫描前高压注射系统两种试针方法的比较研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2016, 15(6): 590-593.
- [4] 师丹丹, 郭然, 刘月华, 等. 钆塞酸二钠增强MRI定量评估肝纤维化的价值[J]. 中华放射学杂志, 2022, 56(3): 273-278.
- [5] 柴蓉静, 袁万庆, 郭广平, 等. 不同对比剂注射流率对肝脏普美显增强MRI动脉期伪影及整体图像质量的影响[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(8): 101-103.
- [6] Radbruch Alexander et al. High-signal intensity in the dentate nucleus and globus pallidus on unenhanced T₂-weighted images: evaluation of the macrocyclic gadolinium-based contrast agent gadobutrol[J]. Investigative radiology, 2015, 50(12): 805-10.
- [7] 郑亦君, 孙峰, 赵丽, 等. 急性脑梗死患者高压注射磁共振对比剂后止血按压的实践分析[J]. 中国实用护理杂志, 2021, 37(9): 650-654.
- [8] 张媛媛. 耐高压静脉套管针在防止高压注射器磁共振增强扫描时造影剂外渗的护理效果[J]. 实用医学影像杂志, 2018, 19(5): 455-457.
- [9] 苏文, 陈谦, 毛存南, 等. 3.0T MRI使用双流高压注射器进行低浓度对比剂头颈部CE-MRA成像的应用价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2018, 24(2): 169-172.
- [10] 邢予, 朱杏莉, 丁云霞, 等. 肝脏磁共振成像动态增强扫描方法和护理体会[J]. 实用医学影像杂志, 2017, 18(1): 76-77.
- [11] 孙红, 陈利芬, 郭彩霞, 等. 临床静脉导管维护操作专家共识[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(9): 1334-1342.
- [12] 李香, 王蓉, 梁挺, 等. 钆塞酸二钠增强MR联合DWI对AFP阴性肝癌的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(11): 73-76.
- [13] 肖研, 吴亦洁, 章文军, 等. 磁共振成像造影剂的研究进展[J]. 分析化学, 2011, 39(5): 757-764.
- [14] 梁丽, 马林, 叶慧义, 等. 磁共振高压注射器在肝脏动态增强扫描中的应用[J]. 中国医学影像学杂志, 2000(3): 216-212.

(收稿日期: 2022-11-20)

(校对编辑: 韩敏求)