

## 高压注射器在 CT 增强扫描的应用与探讨

张远芳, 刘国瑞, 方文辉, 郭岳霖, 李仰康

(广东省汕头市汕头大学医学院第二附属医院 CT 室, 中国汕头, 515041)

**摘要:** **目的** 探讨高压注射器在 CT 增强扫描中的应用。**方法** 高压注射器增强扫描 2338 例, 手推注射法 300 例。全部患者用优维显 1ml 静脉注射做碘过敏试验阴性, 注射速率 2—3ml/s, 小儿 0.5—1.5ml/s, 剂量 50—80ml, 高压注射器与手推法剂量相同, 小儿按公斤体重计算。**结果:** 高压注射器注射的副反应; 过敏性休克 4 例, 占 0.17%, 中度反应 27 例, 占 1.2%, 轻度反应 56 例, 占 2.4%, 造影剂注射失败 9 例, 占 0.39%。手推法副反应; 过敏性休克 1 例, 占 0.3%, 轻度反应 5 例, 占 1.6%, 没有静脉渗漏。**结论:** 高压注射器与手推法相比, 造影剂注射速率越快, 图像质量好, 但药物副反应的发生率较高, 副反应的程度也较重。因此, 既要提高注射速率, 保证质量, 又要确保病人安全, 应根据不同年龄、不同检查部位、患者身体状况、病情轻重、以及诊断要求来确定注射速率。

**关键词:** 计算机断面成像; 增强扫描; 高压注射器; 应用

**中图分类号:** R814.42

**文献标识码:** B

## The Application of High Pressure Injector in CT Contrast Enhancement

ZHANG Yuan-fang, LIU Guo-rui, FANG Wen-hui, GUO Yue-lin, LI Yang-kang

(Department of Radiology, The 2nd Affiliated Hospital of Shantou University Medical College, Guangdong, 515041, China)

**Abstract:: Objective** Discuss the application of high pressure injector in CT Contrast Enhancement.

**Methods** 2338 patients underwent CT Contrast Enhancement using high pressure injector. 300 patients underwent CT Contrast Enhancement by manual injection were also studied as contrast group. All the patients had negative iodine allergy test results before the examination. The inject speed is 2-3ml/s for adult, and it's 0.5-1.5 ml/s for neonates. The dose of contrast media is 50-80ml for adults; and it must be calculated by the weight for neonates. **Results** In high pressure injector group, 4 cases had severe allergic shock, which occupied 0.17%; 27 cases had moderate reaction, which occupied 1.2%; 56 cases had mild reaction, which occupied 2.4%; and 9 cases were failed to inject, which occupied 0.34%. In manual injection group, 1 case had allergic shock, which occupied 0.17%; 5 cases had mild reaction, which occupied 1.6; and displacement of contrast media didn't happen in any case. **Conclusion** With the increase of the inject speed of contrast media, the quality of the CT image will be improve, but the side effect will be improve too. So the inject speed must be seriously considered according to the age, examination position, and the situation of the patients.

**Key words:** CT; contrast Enhancement; high pressure injector; application

增强扫描是 CT 检查中常用的重要检查方法, 发现平扫时漏检病灶, 有利于病变的定性和提高病灶的检出率, 提高肿瘤分期的准确性, 显示和鉴别诊断血管与非血管性病变的有效途径。以前采用传统手推注射方法, 由于造影剂粘稠, 速度不能保持均匀一致, 且快慢不一, 往往错过血管

动脉期扫描时间的最佳效果。因而做好增强扫描应注意药物剂量和掌握先进注射器的合理应用。

## 1 材料与方 法

我院从 1998-08 月至 2003-09 月使用高压注射器作 CT 增强扫描 2338 例，男 1483 例，女 855 例，年龄最小 6 个月，最大 86 岁，头部 570 例，颈部 85 例，肺部 365 例，腹部 1171 例，盆腔 123 例，腰椎 24 例。手推法增强扫描 300 例，男 191 例，女 109 例，头部 78 例，腹部 138 例，肺部 54 例，其它部位 30 例。全部患者均用荷兰 philip 公司 Tomscan. AVEP. plus 高速螺旋 CT 扫描仪，型号为：荷兰 philip 公司 Tomoscan. AV. EP. plus 扫描仪。美国 MCT/MEDRAD 高压注射器，型号：MCT/MCTplus（注射速率 2~3ml/s，小儿 0.5~1.5ml/s）。为安全起见，采用非离子型造影剂，但也是有副反应发生，绝大多数为轻、中度反应。

附扫描参数：

	肺部	肝脏
kV	120kV	120kV
mA	125mA	250mA
层厚	10mm	10mm
Matrix	512	512
FOV	350	350
Scan Time	1.0	1.0
Slice:TH	10	10
Filter	8	3
T.Index	-10.0	-10.0

肺窗	窗位扫-485Hu 窗宽：1195Hu	平扫	窗位：39Hu 窗宽：119Hu
纵隔窗	窗位：30Hu 窗宽：350Hu	增强	窗位：58Hu 窗宽：119Hu

全部病例在 CT 平扫后再作增强扫描，常规用优维显 1ml 静脉注射做碘过敏试验阴性，即观察 20 分钟后无不良反应，患者的自我感觉无全身发热、头晕、心悸等，病人脸色无变化、无恶心、呕吐、皮疹及注射局部无渗漏肿胀。注射造影剂前 10min 采用地塞米松 10mg 静脉注射，造影剂加温以减少不良反应的机会。高压注射器注射时均设单相注射，根据不同年龄，不同部位，病人病情轻重，身体状况及诊断要求来确定注射速率，造影剂用德国先灵公司生产的非离子型造影剂优维显 300，剂量 50~80ml，个别病例根据病人的体质、体重情况适当加减，小儿按公斤体重计算，（新生儿 4ml/kg，婴儿 3ml/kg，小儿 1.5ml/kg）。本组病例所用的机器是高速螺旋 CT，扫描时间为 1 秒/层。手推法：造影剂注射完毕后开始扫描。

## 2 结 果

**2.1 判断增强效果：**主要是根据血管的强化程度及器官或病变部位的增强效果来判断，分别为增强效果好，增强效果一般，增强效果差。在同样类型造影剂剂量相同的情况下，使用手推法的增强 300 例，效果佳 105 例，占 35%，一般 90 例占 30%，效果差 105 例，占 35%。使用高压注射器后增强效果明显改善，2338 例增强效果佳可达 99.6%，造影剂注射失败 9 例，占 0.39%，高压注射器适应于颈部、胸部、腹部的血管动态扫描。回顾性分析周围型肺癌患者 30 例，肝癌患者

30例,对病灶内采用多点测量取平均CT值,每一类型病例均分成两组,即手推法及高压注射器增强法,采用配对t检验,以p值小于0.05为差别有统计学意义,统计结果见表1,2。

表1 30例肺癌患者CT增强扫描结果统计表

表2 30例肝癌患者CT增强扫描结果统计表

方法	数例	平均CT值	增强CT值	方法	例数	平均CT值	增强CT值
手推法	30	35.00±1.71	48.73±1.52	手推法	30	42.4±2.48	53.78±2.89
高压注射器法	30	37.64±2.21	79.45±6.43	高压注射器法	30	44.89±1.90	66.56±2.30
t值		0.78	6.40	t值		0.973	3.423
P值		>0.05	<0.05	P值		>0.05	<0.05

注:30例肺癌及30例肝癌患者平扫CT值差别均无统计学意义,肺癌及肝癌患者采用手推法和高压注射器两种增强方法,增强扫描的CT值差别有统计学意义,表明高压注射器增强效果优于一般的手推增强扫描法。



图1

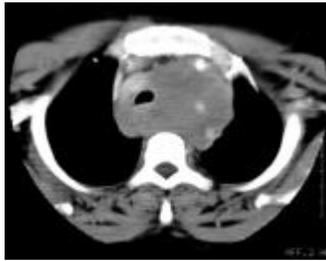


图2

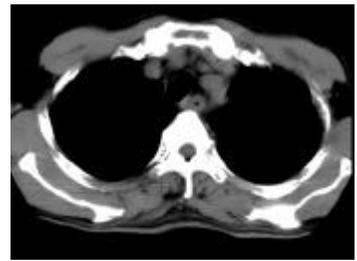


图3

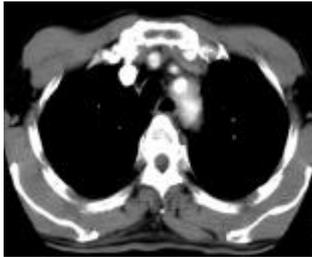


图4



图5



图6



图7



图8

图1 平扫示左肺中央型肺癌,CT值35.7Hu。图2 同一病例手推法增强扫描病灶有轻度强化,CT值49.6Hu,胸部大血管有较明显强化。图3 平扫示左肺中央型肺癌,CT值36.2Hu。图4 同一病例高压注射器增强扫描病灶有较明显强化,CT值81.9Hu,胸部大血管显著强化。图5:平扫示肝右前叶占位,CT值43.2Hu。图6 同一病例手推法增强扫描病灶有轻度强化,CT值55.6Hu,腹主动脉有较明显强化。病理证实为肝癌。图7 平扫示肝右前叶占位,CT值45.9Hu。图8 同一病例高压注射器增强扫描病灶有较明显强化,CT值68.8Hu,腹主动脉和双肾实质显著均匀强化。病理证实为肝癌。

2.2 根据病人副作用分轻、中、重三等:轻度局部疼痛、头痛、恶心、呕吐较轻、局部麻疹;中

度：呕吐严重、全身荨麻疹、心跳加快等；重度：喉头水肿、血压下降、大小便失禁、过敏性休克。高压注射副反应：轻度 56 例，占 2.4%；中度 27 例，占 1.2%；过敏性休克 4 例，占 0.17%。手推注射法：轻度反应 5 例，占 0.6%；过敏性休克 1 例，占 0.3%。

### 3 讨论

CT 增强扫描效果好坏直接影响到疾病诊断的正确与否，增强检查可提供 CT 平扫不可代替的诊断信息，与平扫信息相辅相成。使用高压注射器是血管内给药，造影剂注射速度快，而且在注射过程中开始扫描，而多数副反应在快速用药过程中即发生，不利于观察病人，对病人有一定的危险因素，碘过敏试验阴性者，也时常发生阳性反应，造影剂副反应也难以预测，个别病人的副反应来势凶险，目前造影剂过敏反应没有可靠预防方法，应着重加强对患者病史的了解，造影剂的选择，严格掌握造影剂剂量及适当的注射速度，使副反应的发生率尽可能下降。

#### 3.1 手推法与高压注射器比较

1) 手推法的优点：有利于观察病人，特别是危重病人，婴幼儿患者，病人相对比较安全。缺点：造影剂粘稠，注射速率不能保持均匀一致，若注射与扫描同时进行则注射者受 X 线照射，注射完毕开始扫描，则错过动脉期最佳时间，血管内造影剂浓度维持时间短。2) 高压注射器的优点：能保证扫描与静脉注射造影剂同步进行，高压注射器注射速率快，注射剂量可预先编制程序自由选择适用于血管动态扫描，高压注射器有自动加热装置，可减少不良反应刺激。缺点：应用高压注射器，造影剂注入血管内的速率较快，并且在注射过程中开始扫描，不利于观察病人的副作用，而多数副反应在快速用药过程中即发生，血管容易破裂渗漏<sup>[3]</sup>。3) 增强效果与副反应的比较：手推法显示血管强化较差，不容易区分病灶与血管结构，副反应相对较轻，但对于特异性副反应无区别。使用高压注射器，只要在不渗漏的情况下，增强效果可达 100%。观察表明，提高注射速率可获得理想的增强图像，注射速率越快，药物副反应发生率越高，副反应也较重。

#### 3.2 加强对副反应的预防措施及副反应的处理

非离子型碘对比剂的生物学安全性和离子型相比确有很大提高，其副反应发生率在国内外研究报告中均表明显著低于离子型制剂。非离子型造影剂主要改良了制剂的理化特性，尤其是渗透压，改善制剂的副反应发生率，并不能根本上解决碘自身可能引起的特异性反应。最新调查表明，非离子型制剂的死亡率与离子型制剂无差别，绝大多数致死性反应是由于特异性反应。鉴于目前造影剂副反应尚无可靠的预防方法，应着重加强对患者病史了解，造影剂选择及做好预防措施。

1) 严格筛选高危人群，掌握 CT 增强的禁忌证和适应证，详细了解患者的过敏史，告知病人家属用药方法和副作用，以求病人合作；2) 做好心理护理，解除病人心理压力，有关资料证实精神因素是发生特异性反应的重要原因之一，注射造影剂后血浆组织胺含量升高，血中的钙离子比例下降致细胞外 Na<sup>+</sup>比例升高，注射造影剂后副反应的出现与患者是否存在“紧张情绪”有一定关联，心理因素在组织胺释放中可能会起到某种促进作用，据文献报道<sup>[4]</sup>病人的过度紧张、恐惧、忧虑等心理变化可出现病人心率加快，血压升高等情况，导致植物神经功能的异常。增强扫描前要告知患者药物不良反应，可能出现症状以及如何配合处理，消除病人对患有疾病及增强检查的紧张、焦虑情绪；3) 预防性给药：注射造影剂前采用地塞米松 10mg 静脉注射。主动的预防性给药在国内外受到越来越广泛的重视，预防性给药可有效地减少副反应发生；4) 完善抢救措施：降低重度反应，避免死亡是 CT 工作者的首要任务，严重致死副反应绝大多数是即刻反应，在 CT 扫描室必须有应急抢救设施，医务人员应具备心肺复苏的经验及应急能力，医生护士要有高度责任心，切记每一位碘过敏试验阴性的病人都有发生重度反应可能，平时备好各种抢救器材、药物，注射造影剂时密切观察病人，争取在最短的时间内发现过敏反应，以最迅速、准确的方法抢救病人尽最大可能避免

致死性副反应的发生。我科发生5例重度碘过敏休克的病人,除及时发现积极抢救外,还及时通知急诊科或麻醉科配合抢救,由于抢救及时病人都转危为安。

**3.3 团注法对血管的选择:**由于碘造影剂浓度高、粘稠、渗透性高、吸收慢,高压注射器压力高、速度快,在静脉穿刺时若血管选择不当,将会造成药物渗漏,出现局部肿胀,严重时可发生局部坏死。造影剂外漏还使血管内用药剂量减少,影响增强效果,给病人增加痛苦。因此团注法对血管的要求应选择较粗、直、富有弹性的血管,避开关节。

#### 3.4 注意事项

1) 严格按操作程序,做好碘过敏试验:详细了解病人情况,询问患者有无过敏史,同时需患者家属签字接受碘志愿书。对高龄患者及危重病人增强时要严加监护。本组病人中高龄患者占54%,因病情危重且特殊,需要增强者,要详细了解病情,向病人作好解释工作,并告知用药后正常反应及不良情况。其次要做好老年病人心理护理,取得病人的配合,扫描时病人家属可在身边陪护。要根据病人年龄、病情轻重、血管大小、检查部位及诊断要求来确定注射速率,对危重病人,有高危因素,如高龄、婴幼儿和血管小的病人要适当减慢注射速率。

2) 高压注射器增强扫描的适用范围:没有严重心血管疾病、严重肺部疾病及新近脑损伤的病人都适用。为安全起见,我们采用非离子型造影剂,但也是有副反应发生,绝大多数为轻、中度反应。抢救病人,关键在于及时发现及时抢救。

3) 防止静脉注药渗漏:使用高压注射器时造影剂注射速度快,对血管的冲击力较强,易造成造影剂渗漏,渗漏后造成大面积皮下软组织肿胀,且因造影剂浓度高、渗透压高、吸收慢,渗漏后影响诊断质量,增加病人痛苦,因此注射前要确保注射针头在血管内,固定好针头,并试推数毫升,确定无渗漏后才可开始注射。为了保证造影剂的高流速通过,也不能在有静脉瓣的下方穿刺,因为静脉瓣在快速注射时有阻力,很容易出现肿胀。特别要注意的是冬天病人是否穿有高弹紧身衣,袖口紧缩也是阻止造影剂快速通过形成渗漏的一个原因。

本组病例有9例病人渗漏,开始由于我们对使用高压注射器的经验不足。及穿刺技术失误,造成造影剂渗漏,我们通过不断摸索总结经验,现已无渗漏现象。

4) 局部发生渗漏现象处理:立即停止注药,更换注射部位,抬高患肢用50%硫酸镁冷敷,一般24小时后症状减轻或消失,对局部肿胀严重,水泡坏死血管神经性水肿等,除使用硫酸镁湿敷外,口服地塞米松,非那根等抗组织胺类药物,抗炎、抗感染处理。

随着临床医学发展,手推法远远不能满足临床要求,特别是血管动态扫描,血管瘤的确诊根本不能解决问题,虽然手推副反应相对比较轻,但对于特异性副反应无区别。相比之下,高压注射器增强效果明显优于手推法,理应选择高压注射器。但要加强防患措施,对可能发生的副反应要及时发现及时处理。

#### 参考文献:

- [1] 刘玉清. 非离子型和离子型造影剂的合理应用问题[J]. 中华放射学杂志, 1990, 24(2):126.
- [2] 赵绍宏 宋志魏 蔡祖龙等. 螺旋CT血管造影在病变中的应用[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(2):99.
- [3] 王晓辉. 造影剂外漏的预防及处理[J]. 实用放射学杂志, 1998, 14(9) 537.
- [4] 汪其祥. 静脉注射非离子型造影剂后血浆组织胺浓度和血中电解质含量的变化[J]. 放射学实践, 1991 6(2):94.
- [5] 鲍华. 如何使病人处于最佳身心状态[J]. 中华护理杂志, 1991, 26(6):365.

作者简介:张远芳(1957-),女,中专,毕业于汕头卫生学校,现任汕头大学医学院第二附属医院CT室主管护理师,从事CT诊断护理工作。