

宝石 CT 碘-水基图在急性脑梗死介入治疗后的应用

孙瑞¹, 葛英辉²

(1.河南省中医院放射科,河南省郑州市 450002;2.河南省人民医院放射科,河南省郑州市 450003)

[关键词] 碘-水基图; 急性脑梗死; 介入治疗

[摘要] **目的** 探讨宝石 CT 碘-水基图在急性脑梗死介入治疗后的诊断价值。**方法** 31 例急性脑梗死患者介入治疗后即刻宝石 CT 平扫 QC 图发现颅内异常高密度影,采用碘-水基图进行重建分析,同时测定高密度影碘基值、水基值,并与术后 24 h 普通 CT 复查诊断结果作比较。**结果** 通过采用碘-水基图,17 例诊断为碘对比剂渗出,14 例诊断为脑出血转化,与术后 24 h 普通 CT 复查诊断结果完全一致($Kappa=1, P<0.01$);术后即刻碘基图之碘基值:碘对比剂渗出(32.09 ± 5.36) g/L,脑出血转化(6.86 ± 2.26) g/L,二者差异有统计学意义($t=53.291, P<0.01$);术后即刻水基图之水基值:碘对比剂渗出($1\ 027.93\pm 8.29$) g/L,脑出血转化($1\ 069.68\pm 7.18$) g/L,二者差异有统计学意义($t=-8.897, P<0.01$)。**结论** 宝石 CT 碘-水基图可以准确诊断急性脑梗死介入治疗后颅内碘对比剂渗出和脑出血转化,值得向临床介绍推广。

[中图分类号] R741

[文献标识码] A

The application of gemstone CT iodine-water based images after interventional therapy for acute cerebral infarction

SUN Rui¹, GE Yinghui²

(1.Department of Radiology, Henan Traditional Chinese Medicine Hospital, Zhengzhou, Henan 450002, China; 2.Department of Radiology, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou, Henan 450003, China)

[KEY WORDS] iodine-water based images; acute cerebral infarction; interventional therapy

[ABSTRACT] **Aim** To evaluate the diagnostic value of gemstone CT iodine-water based images for acute cerebral infarction after interventional therapy. **Methods** 31 patients with acute cerebral infarction were found to have abnormal intracranial high density on the immediate gemstone CT scan QC images after the interventional therapy. Iodine-water based images were used to reconstruct and analyze the images. Simultaneously, the iodine based value and water based value of high density were measured, and the images were compared with the results of 24 h ordinary CT review. **Results** By using iodine-water based images, 17 cases were diagnosed as iodine contrast agent exudation, 14 cases were diagnosed as cerebral hemorrhage transformation, which were identical with the results of 24 h ordinary CT reexamination ($Kappa=1, P<0.01$). The immediate postoperative iodine based value: iodine contrast agent exudation (32.09 ± 5.36) g/L, cerebral hemorrhage transformation (6.86 ± 2.26) g/L, there was statistical significant difference ($t=53.291, P<0.01$). The immediate postoperative water based value: the iodine contrast agent exudation ($1\ 027.93\pm 8.29$) g/L, the cerebral hemorrhage transformation ($1\ 069.68\pm 7.18$) g/L, there was statistical significant difference ($t=-8.897, P<0.01$).

Conclusion Gemstone CT iodine-water based images can accurately diagnose intracranial iodine contrast agent exudation and cerebral hemorrhage transformation after interventional therapy for acute cerebral infarction, which is worthy of clinical promotion.

急性脑梗死介入治疗术是临床常用的治疗急性脑梗死的方法,术中需要通过导管不断向病变区血管注入碘对比剂以观察血管的通畅情况,术后则

需要及时排查各种可能的严重并发症,尤其是脑出血转化^[1]。现在,临床多采用术后即刻普通 CT 平扫以排除脑出血转化的可能,虽然普通 CT 对于脑

[收稿日期] 2018-02-10

[修回日期] 2018-09-27

[作者简介] 孙瑞,主治医师,从事头颈影像诊断学研究,E-mail 为 2814740152@qq.com。葛英辉,主任医师,博士研究生导师,研究方向为头颈及骨关节影像诊断。

出血形成的高密度影十分敏感,但是多难以与介入术中大量碘对比剂应用造成的颅内异常高密度渗出影进行有效鉴别。宝石 CT 不仅具备普通 CT 的各种优势,还独具物质分离功能,可以对物质成分作出进一步分析诊断。本研究采用宝石 CT 物质分离后的碘-水基图,对急性脑梗死介入治疗后出现的异常颅内高密度影加以分析比较,探讨宝石 CT 对此类异常的鉴别诊断价值。

1 资料和方法

1.1 一般资料

2014年5月至2017年3月我院共有119例急性脑梗死患者行介入治疗术,所有病例术前普通CT检查均未见明显异常,且排除脑出血、短暂性脑缺血发作等其它疾病,病例诊疗符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014》^[2]、《中国脑卒中防治报告2016》^[3],其中有31例患者介入手术治疗后即刻行宝石CT平扫,其快速浏览图(quick check imaging, QC)发现颅内异常高密度影而被纳入本研究,男性18例,女性13例,年龄36~87岁,平均年龄(65.0±12.5)岁,其中12例行单侧大脑中动脉主干支架成形术,14例行颅内单侧颈内动脉溶栓术,5例行颅内单侧颈内动脉或基底动脉取栓及血管成形术。以上31例均于术后24h复查普通CT。

1.2 扫描方法与数据处理

宝石CT使用美国GE公司生产的Discovery CT 750HD扫描机,头颅能谱模式扫描(gemstone spectral imaging, GSI),球管高低电压(140 kV和80 kV)瞬时切换,管电流550 mA,转速0.8 s/rot,螺距0.9:1,FOV为24 cm,64排人造宝石探测器采集射线信号,扫描数据上传至AW4.6后处理工作站,重建为层厚0.625 mm的QC图及碘-水基图,分别在碘基图、水基图上选择异常高密度影的最大横截面,分3次测量相应碘基值(g/L)、水基值(g/L),各取平均值。31例患者均于术后24h复查普通CT,以普通CT复查诊断结果作为诊断金标准^[2-3]。

1.3 影像学结果判读及评价标准

碘对比剂渗出与急性出血均表现为CT值基本相同的高密度影^[4],所以,以CT值作为成像基础的QC图不作为二者的鉴别诊断依据,而仅作为快速发现异常的手段。根据宝石CT成像原理^[5],与脑实质相比,在碘基图上表现为高密度而水基图表现为等低密度,被诊断为碘对比剂渗出,在碘基图上表现为等低密度而水基图表现为高密度,被诊断为

出血。术后24h复查之普通CT图像与术后即刻能谱CT之QC图像相比:高密度影消失或明显消退,确诊该QC图高密度为碘对比剂渗出,反之,高密度影无明显变化,确诊为脑出血转化。所有图像均由两名不知病史的高年资神经影像医师进行阅读评价,当意见不一致时协商取得诊断共识。

1.4 统计学分析

数据采用SPSS23.0软件分析,计算宝石CT诊断结果的敏感度、特异度;一致性采用Kappa检验;碘基值(g/L)、水基值(g/L)经正态分布检验、方差齐性检验,符合正态分布,以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 碘-水基图诊断

31例异常高密度影经碘-水基图诊断:17例为碘对比剂渗出(图1A、1B),14例为脑出血转化(图2A、2B);24h后普通CT复查同样诊断17例碘对比剂渗出(图1C),14例出血转化(图2C),宝石CT诊断结果与24h普通CT复查诊断结果一致性检验非常好(Kappa=1, $P<0.01$);以复查结果为标准,宝石CT对碘对比剂及出血诊断敏感度、特异度均为100%。

2.2 碘-水基值比较

17例碘对比剂渗出与14例出血转化,碘基图之碘基值分别为(32.09±5.36) g/L和(6.86±2.26) g/L,二者差异有统计学意义($t=53.291$, $P<0.01$);水基图之水基值分别为(1 027.93±8.29) g/L和(1 069.68±7.18) g/L,二者差异有统计学意义($t=-8.897$, $P<0.01$)。

3 讨论

急性脑梗死是临床常见的脑血管意外,对于其中符合介入治疗适应证的患者,可以通过多种动静脉介入手段治疗,在治疗过程中需要向血管不断注入碘对比剂,以便在视频设备监视下进行。研究表明^[6-8],急性脑梗死介入治疗术后即刻普通CT平扫发现颅内异常高密度影的概率并不低,其形成机制复杂,但病理成分均是碘对比剂异常渗出和脑出血转化,其中脑出血转化属于严重的术后并发症,需要及时准确的诊断治疗,现在临床多选择术后即刻普通CT扫描以排除颅内出血,但回顾相关文

献^[4,6-8]和结合临床实践经验发现,脑出血和碘对比剂渗出在普通 CT 的密度、位置、形态、大小、数量、范围、占位效应、水肿情况等各方面均表现出很大的相似性,呈典型的“同影异病”现象,普通 CT 几乎

无法将二者及时有效区分,为了最终准确诊断,临床一般要求术后 24 h 普通 CT 复查以最终定性,但是这种延时复查带有很多弊端,尤其对有严重脑出血转化并发症的患者诊治十分不利。



图 1. 异常高密度影经宝石 CT 碘-水基图诊断为碘对比剂渗出 A 为水基图像,显示右侧颞叶等低密度影;B 为碘基图像,显示右侧颞叶高密度影;C 为术后 24 h 普通 CT 复查图像,显示右侧颞叶异常影消失。

Figure 1. Abnormal high density shadow was diagnosed as contrast extravasation by gemstone CT iodine-water based chart

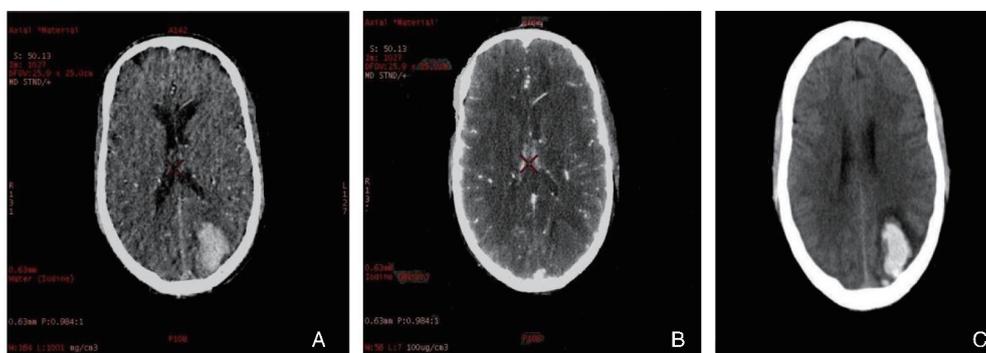


图 2. 异常高密度影经宝石 CT 碘-水基图诊断为脑出血转化 A 为水基图像,显示左侧枕叶高密度影;B 为碘基图像,显示左侧枕叶等密度影;C 为术后 24 h 普通 CT 复查图像,显示左侧枕叶高密度影变化不明显。

Figure 2. Abnormal high density shadow was diagnosed as cerebral hemorrhage transformation by gemstone CT iodine-water based chart

宝石 CT 通过应用单只球管高低双电压瞬时切换的同时同向同源双能量扫描技术和高效的人工宝石探测器数据采集技术,从物理学上满足了物质分离并定量测量的基础物质条件,再通过强大的计算机后处理功能,即可对扫描数据进行多种数字图像重建和定量测量,其中 QC 重建图可以测量普通 CT 值,类似普通 CT,而碘-水基图则可以分别测量碘、水基物质模拟浓度基值,这样宝石 CT 就避免了普通 CT 只能单纯依靠 CT 值判断物质成分的限制。对于脑出血转化和碘对比剂渗出,其物质成分的区别主要在于“碘”含量的不同,所以,理论上通过宝石 CT 碘-水基物质图观察,并结合物质测量的碘基值、水基值,就可以将二者有效鉴别区分。

本研究首先通过宝石 CT 碘-水基物质图像分

析,鉴别诊断出碘对比剂渗出和脑出血转化。与脑实质相比,碘对比剂渗出在碘基图上表现为高密度,而在水基图上表现为等低密度,相反,脑出血转化在碘基图上表现为等低密度,而在水基图上表现为高密度,这一结果与目前临床上普遍采用的术后 24 h 普通 CT 复查诊断金标准完全一致,一致性检验 $Kappa=1(P<0.01)$,诊断的敏感度、特异度均为 100%;不仅如此,本研究还进一步通过对碘-水基图分别对应的碘、水基值测量,从数据层面证实二者的差异,避免了人为观察图像带来的失误可能。本研究中,碘对比剂渗出与脑出血转化,碘基值测量分别为 (32.09 ± 5.36) g/L 和 (6.86 ± 2.26) g/L,差异有统计学意义 $(P<0.01)$;二者水基值测量分别为 $(1\ 027.93\pm 8.29)$ g/L 和 $(1\ 069.68\pm 7.18)$ g/L,差异

具有统计学意义($P < 0.01$)。以上对脑出血转化和碘对比剂渗出鉴别的研究结果与 Ferda 等^[9]、Gupta 等^[10]对颅内出血和碘对比剂鉴别的研究结果基本一致。

综上所述,急性脑梗死介入治疗后可以直接采用宝石 CT 扫描,再经宝石 CT 重建的碘-水基图分析,就可快速对颅内可能出现的脑出血转化和碘对比剂渗出作出准确判断,基本摆脱了普通 CT 需要延时随访进而可能延误疾病治疗的弊端,值得向临床大力介绍推广。

本研究尚存在许多不足:本研究中的高密度影均是局限在脑实质内的团块状影,未能纳入其它特殊形状,比如:蛛网膜下腔出血往往较为弥散,碘-水基值受容积效应影响,难以测定;此外,对于某些强化明显的团块状颅内固有血管性病变,也未能纳入研究;最后,本研究样本含量小,需要相关大样本的进一步研究。

[参考文献]

- [1] An S J, Kim T J, Yoon B W. Epidemiology, risk factors, and clinical features of intracerebral hemorrhage: an update [J]. J Stroke, 2017, 19(1): 3-10.
- [2] 中华医学会神经病学分会. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014 [J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4): 246-257.
- [3] 王陇德,王金环,彭斌,等.《中国脑卒中防治报告 2016》概要 [J]. 中国脑血管病杂志, 2017, 14(4): 217-224.
- [4] Liu D J, Liu S Q, Radiology D O. Value of early CT scanning in the diagnosis of intracranial hemorrhage after craniotomy [J]. Chin J CT MRI, 2017, 15(5): 12-15.
- [5] 黄仁军,李勇刚. 能谱 CT 的临床应用与研究进展 [J]. 放射学实践, 2015, 30(1): 81-83.
- [6] 王健楠,南光贤. 脑梗死出血性转化的相关因素 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(10): 5976-5977.
- [7] 徐谢生,王开福,邓桂珍,等. 脑血管造影术后脑梗死病人即刻头颅 CT 影像的原因探讨 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2017, 15(14): 1779-1781.
- [8] Goo H W, Goo J M. Dual-energy CT: New horizon in medical imaging [J]. Korean J Radiol, 2017, 18(4): 555-569.
- [9] Ferda J, Novák M, Mírka H, et al. The assessment of intracranial bleeding with virtual unenhanced imaging by means of dual-energy CT angiography [J]. Eur Radiol, 2009, 19(10): 2518-2522.
- [10] Gupta R, Phan C M, Leidecker C, et al. Evaluation of dual-energy CT for differentiating intracerebral hemorrhage from iodinated contrast material staining [J]. Radiology, 2010, 257(1): 205-211.

(此文编辑 许雪梅)