

论 著

# 对比剂不同注射方案对头颈部CTA图像质量的影响

四川省江油市903医院  
(四川 江油 621700)

李静秋

**【摘要】目的** 探讨对比剂不同注射方案对头颈部CT血管造影术(CTA)图像质量的影响。**方法** 选择我院2014年1月至2017年1月行头颈部CTA检查患者96例,按照随机数字表法分为A组(n=48)和B组(n=48),两组对比剂均为370mgI/mL碘帕醇,对比剂总量为60mL,右肘前静脉注入,注射速率为5mL/s,追加生理盐水总量为70mL,A组生理盐水注入速率为5mL/s,B组生理盐水注入速率4mL/s,比较两组客观图像质量[平均CT值、信噪比(SNR)及对比噪声比(CNR)]、主观图像质量[血管和周围结构对比度、管腔边缘锐利度、噪声和图像清晰度]、辐射剂量[CT剂量指数(CTDI)、CT剂量长度乘积(DLP)、有效辐射剂量(ED)]。**结果** A组主动脉弓和颈动脉分叉区动脉血管平均CT值、SNR与B组均无显著差异(P>0.05),CNR显著高于B组(P<0.05);A组血管和周围结构对比度、管腔边缘锐利度和图像清晰度均显著高于B组(P<0.05),噪声与B组无显著差异(P>0.05);A组CTDI、DLP、ED与B组均无显著差异(P>0.05)。**结论** 追加生理盐水注入速率越快,头颈部CTA图像质量越高,以和对比剂流速相同的盐水冲洗速率为佳。

**【关键词】** 对比剂; 不同注射方案; 头颈部CTA; 图像质量

**【中图分类号】** R323.1; R445.3

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.04.002

通讯作者: 李静秋

# Effects of Different Injection Schemes of Contrast Media on CTA Image Quality of Head and Neck

LI Jing-qiu. Jiangyou 903 Hospital, Jiangyou 621700, Sichuan Province, China

**[Abstract] Objective** To explore the effects of different injection schemes of contrast media on the CT angiography (CTA) image quality of head and neck. **Methods** 96 cases of patients with head and neck CTA examinations from January 2014 and January 2017 in our hospital were selected and divided into the group A (n=48) and the group B (n=48) according to the random number table method. The contrast media of the two groups were 370mgI/mL iopamidol with the total amount of 60mL, and the patients were given the right anterior elbow vein injection with the injection rate of 5mL and then they were additionally given the normal saline with the total amount of 70mL. And the group A was given the saline injection rate of 5mL/s, and the group B was given the saline injection rate of 4mL/s. The objective image quality [average CT value, signal-to-noise ratio (SNR) and contrast-to-noise ratio (CNR)], the subjective image quality [contrast degree of blood vessels and peripheral structures, lumen edge sharpness degree, noise and image definition], radiance dose [CT dose index (CTDI), CT dose length product (DLP), effective radiation dose (ED)] were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in the average CT value and SNR in the aortic arch and carotid bifurcation between the group A and the group B (P>0.05), and the CNR was significantly higher than that in the group B (P<0.05). The contrast degree of vessel and surrounding structures, the sharpness degree of lumen edge, noise and image definition in the group A were significantly higher than those in the group B (P<0.05), and there was no significant difference in the noise compared with that in the group B (P>0.05). There was no significant difference in the CTDI, DLP and ED between the group A and the group B (P>0.05). **Conclusion** The faster the additional saline injection rate is, the higher CTA image quality of head and neck is. And the same contrast media flow rate and the saline flushing rate can have good effects.

**[Key words]** Contrast Media; Different Injection Schemes; CTA of Head and Neck; Image Quality

头颈部CT血管造影术(CTA)是将CT增强技术与其它扫描技术相结合,经过处理后清晰显示头颈部血管细节,是判断血管变异、诊断血管疾病和显示病变与血管关系的重要检查方法<sup>[1-2]</sup>。在头颈部CTA操作过程中,需要将对比剂注入血管中,通过对比剂在X光下显示的影像诊断血管病变。在扫描过程中的对比剂注射完成后,需要追加生理盐水冲洗,以保证动脉强化效果,但目前关于盐水追加速率快慢对头颈部CTA图像质量产生何种影响很少有报道<sup>[3]</sup>。本次研究将我院行头颈部CTA检查的96例患者纳入研究,分析盐水不同追加速率对头颈部CTA图像质量的影响。具体报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择我院2014年1月至2017年1月行头颈部CTA检查患者96例,患者均无碘过敏史,且患者及家属均签署知情同意书。按照随机数字表法分为A组48例和B组48例,A组患者男27例,女21例,年龄36~70岁,平均年龄(54.27±5.85)岁,体重52~87kg,平均体重(68.35±6.75)kg,平均体质指数(BMI)为(22.34±2.08)kg/m<sup>2</sup>;B组患

者男25例,女23例,年龄39~72岁,平均年龄(55.36±6.49)岁,体重51~85kg,平均体重(67.22±6.48)kg,平均体质指数(BMI)为(22.16±2.25)kg/m<sup>2</sup>。两组患者一般资料无显著差异(P>0.05),具有可比性。

**1.2 方法** 患者检查前禁食6h,进行碘过敏试验。采用飞利浦64排CT,扫描参数:管电压120kV,管电流200mA,准直器宽度64×0.6mm,螺距1.4,重建层厚1.0mm,矩阵512×512。检查时患者取下头颈部金属物件,取仰卧位,双手自然放于身体两侧,平静呼吸,头先进,头部正中线与CT纵轴定位光标重叠,扫描范围由颅底水平至气管分叉水平(包括头臂静脉和上腔静脉)。采用双筒高压注射器,两组对比剂均为370mgI/mL碘帕醇,对比剂总量为60mL,右肘前静脉注入,对比剂注射速率为5mL/s,生理盐水追加量为70mL,A组速率与对比剂注射速率相同(为5mL/s),B组速率为4mL/s,扫描使用峰值监测法,延迟8s进行连续扫描。将原始数据传入EBW4.01工作站,采用多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)、容积成像(VR)等方法重建进行三维重建。

**1.3 图像分析和评价** 由CT室2位经验丰富的影像主治医师和1位影像副主任或以上职称医师独立阅片,阅片时医师均不知影像为A组还是B组,做出综合诊断。若3位医师意见不一,则共同讨论后进行定论。

**1.4 结果评估** ①客观图像质量评估:记录两组主动脉弓和颈动脉分叉区动脉血管平均CT值、信噪比(SNR)及对比噪声比(CNR),其中CNR=(CT主动脉-CT心包脂肪)/主动脉图像噪声<sup>[4]</sup>。②5分法评估主观图像质量,评估内容包括血管和周围结构对比度、管腔边缘锐利度、噪声和图像清晰度。5分:血管和周围结构对比度高,管腔边缘锐利度高,噪声极小,图像清晰度高;4分:血管和周围结构对比度较高,管腔边缘锐利度较高,噪声较小,图像清晰度较高;3分:血管结构边缘稍模糊,管腔边缘锐利度一般,噪声尚可,图像清晰度一般;2分:血管和周围结构对比度低,管腔边缘锐利度低,噪声大,图像不清晰。1分:噪声极大,图像模糊无法分辨,不能进行诊断。③记录扫描时CT剂量指数(CTDI)、CT剂量长度乘积(DLP)和有效辐射剂量(ED)评估,其中ED=DLP×k,k=0.014mSv/mGy·cm。

**1.5 统计学分析** 所有数据经SPSS 19.0软件分析,计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间差异t检验,以P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组客观图像质量比较** A组主动脉弓和颈动脉分叉区动脉血管平均CT值、SNR与B组均

无显著差异(P>0.05),CNR显著高于B组,差异均有统计学意义(P<0.05)。见表1。

**2.2 两组主观图像质量比较** A组血管和周围结构对比度、管腔边缘锐利度和图像清晰度均显著高于B组(P<0.05),噪声与B组无显著差异(P>0.05)。见表2。

**2.3 两组辐射剂量比较** A组CTDI、DLP、ED与B组均无显著差异,不具有统计学意义(P>0.05)。见表3。

**2.4 病例图像** 选取A组和B组1例患者图像进行比较分析,见图1-4。

## 3 讨论

CT检查技术不断发展,扫描速度显著加快,在临床心脑血管疾病诊断中应用越来越广泛。进行头颈部CTA检查时,为避免临近非靶性血管过度充盈对对比剂产生干扰,一般会注射一定量生理盐水,以减少血管内对比剂扩散和头臂静脉、上腔静脉内高密度对比剂引起线束硬化伪影,提高对比剂利用率,同时还可起到水化作用,降低对比剂肾病发生率<sup>[5]</sup>。一些学者研究发现,在对比剂注射方案中改变生理盐水注射速率能够解决部分技术和设备无法完成的问题,值得引起重视<sup>[6-7]</sup>。孔艳红等<sup>[8]</sup>对头颈部CTA扫描时利用生理盐水注射流率变化提高图像质量的可行性进行研究,结果表明生理盐水注射流率较大时可提高CTA图像质量。李旭

表1 两组平均CT值、SNR及CNR比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	平均CT值		SNR		CNR	
		主动脉弓	颈动脉分叉	主动脉弓	颈动脉分叉	主动脉弓	颈动脉分叉
A组	48	459.29±57.67	596.47±60.59	15.47±5.83	60.05±16.27	15.93±4.86	63.28±10.17
B组	48	448.53±53.29	604.52±68.45	14.52±5.47	56.74±15.71	14.02±4.17	56.73±12.58
t		0.949	0.610	0.823	1.014	2.066	2.805
P		0.345	0.543	0.412	0.313	0.042	0.006

表2 两组主观图像质量比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	血管和周围结构对比度	管腔边缘锐利度	噪声	图像清晰度
A组	48	4.35 ± 0.21	4.20 ± 0.18	4.08 ± 0.18	4.12 ± 0.13
B组	48	4.26 ± 0.15	4.13 ± 0.16	4.02 ± 0.13	4.06 ± 0.11
t		2.416	2.014	1.872	2.441
P		0.018	0.780	0.064	0.017

表3 两组辐射剂量比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	CTDI (mGy)	DLP (mGy · cm)	ED (mSv)
A组	48	7.78 ± 1.83	301.47 ± 19.82	4.20 ± 0.27
B组	48	8.09 ± 1.41	305.69 ± 21.31	4.25 ± 0.29
t		0.930	1.005	0.874
P		0.355	0.318	0.384



图1-2 A组患者,男,身高1.57m,体重65kg,冠状动脉粥样硬化性心脏病,心功能II级,高血压3级,右颈内侧动脉强化程度高。图3-4 B组患者,男,身高1.76m,体重76kg,心功能正常,颈动脉强化CT值增高。

绿等<sup>[9]</sup>研究显示,加快盐水推注速率可以有效降低锁骨下静脉对比剂残留浓度,消除对比剂产生的伪影。

本次研究将生理盐水分别以5mL/s速率和4mL/s速率注入患者血管内,进行头颈部CTA检查,结果显示,A组主动脉弓和颈动脉分叉区动脉血管平均CT值、SNR与B

组均无显著差异,CNR显著高于B组;A组血管和周围结构对比度、管腔边缘锐利度和图像清晰度均显著高于B组,表明加快注射速率可以提高CTA图像质量。分析原因,追加盐水速率较快时,可以较好抑制血管内对比剂扩散,降低静脉内对比剂浓度,保证团注效果;同时,较快冲洗速度可

以减少残留的对比剂,降低伪影发生率,提高图像质量。本次研究采用主动脉弓和颈动脉分叉区动脉血管平均CT值、SNR及CNR客观评估图像质量,原因是主动脉弓为扫描重要部位,颈动脉分叉区是血管剪切力产生的高发区,血流动力学特殊,且患者若发生动脉粥样硬化,颈动脉分叉区是重要累及部位<sup>[10-11]</sup>。A组CTDI、DLP、ED与B组均无显著差异( $P > 0.05$ ),表明两组辐射剂量相近。王曼等<sup>[12]</sup>探讨第3代双源CT大螺距冠状动脉CT血管成像中盐水冲洗速率对检查效果的影响,结果表明,使用与对比剂流速相同的盐水冲洗速率可以获得更好的CTA图像质量,符合本次研究结果。

综上所述,行头颈部CTA检查,追加生理盐水注入速率较快时图像质量较高,以和对比剂流速相同的盐水冲洗速率为佳。但本研究亦存在不足,仅分析了追加盐水注射速率对头颈部CTA图像质量的影响,未研究其他因素,如对比剂注射速率、对比剂注射部位、追加盐水总量等对头颈部CTA图像产生的影响,故还需要进一步对可能影响因素进行综合分析。

参考文献

[1] 尤佳,代岳,李菁菁,等.低管电压结合迭代重建技术在不同BMI患者的头颈部CT血管成像中的应用研究[J].中国医学计算机成像杂志,2015,21(5):459-465.  
 [2] 吕璐璐,徐鹏,胡春峰,等.头颈部CT血管造影和ABCD2评分对短暂性脑缺血血管特征及介入疗效评价[J].介入放射学杂志,2014,23(5):381-384.  
 [3] 樊晓宇,查云飞,姜伦,等.生理盐水冲洗对MDCT腹主动脉和肾动脉增强效果的影响[J].放射学实践,2015,30(3):260-263.

(下转第12页)