

论著·临床研究

不同模式下 C 形臂 X 射线机在腰椎神经根管造影术中产生的辐射剂量比较[▲]

伍亮 张家立 杨光 莫怡 付拴虎

(广西中医药大学第一附属医院骨一科, 南宁市 530023, E-mail: xiaohu6690@163.com)

【摘要】 目的 对比 C 形臂 X 射线机脉冲透视和高对比度透视两种模式下术者在单节段腰椎神经根管造影术中接受的有效辐射剂量,以探讨术中更为安全的 C 形臂 X 射线机透视模式。方法 单节段腰椎管狭窄症患者 46 例,按随机数字表法分为 A 组 24 例、B 组 22 例,分别在 C 形臂 X 射线机高对比度透视和脉冲透视模式下行腰椎神经根管造影,所有造影操作均由同一名医生完成。记录造影术操作时间及使用 C 形臂 X 射线机的透视时间,测量施术者右手背、左前胸及颈部 3 个部位的有效辐射剂量。结果 两组造影术平均操作时间及平均透视时间的比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。A 组术者右手背、左前胸及颈部平均有效辐射剂量分别为 (0.142 ± 0.012) mSv、 (0.066 ± 0.011) mSv、 (0.031 ± 0.005) mSv, B 组术者右手背、左前胸及颈部平均有效辐射剂量分别为 (0.102 ± 0.009) mSv、 (0.059 ± 0.005) mSv、 (0.030 ± 0.004) mSv,其中 B 组术者右手背及左前胸的平均有效辐射剂量均低于 A 组($P < 0.05$),而两组术者颈部平均有效辐射剂量的比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 在腰椎神经根管造影术中,脉冲透视模式对术者产生的辐射剂量低于高对比度透视模式,更为安全。

【关键词】 腰椎管狭窄症;腰椎神经根管造影;C 形臂 X 射线机;有效辐射剂量;脉冲透视模式;高对比度透视模式

【中图分类号】 R 681.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2015)08-1082-03

DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2015.08.10

Comparison of radiation doses between different modes of C-arm X-ray apparatus applied to lumbar nerve root canal radiography

WU Liang, ZHANG Jia-li, YANG Guang, MO Yi, FU Shuan-hu

(The First Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530023, China)

【Abstract】 Objective To compare the effective radiation doses for operators during the single segmental lumbar nerve root canal radiography between pulsed fluoroscopy mode and high contrast fluoroscopy mode of C-arm X-ray apparatus so as to explore the safer fluoroscopy mode of C-arm X-ray apparatus during the operation. **Methods** Forty-six patients with single segmental lumbar spinal stenosis were randomly divided into Group A ($n = 24$) and Group B ($n = 22$). And the patients of group A and group B received lumbar nerve root canal radiography under high contrast fluoroscopy mode and pulse fluoroscopy mode of C-arm X-ray apparatus respectively. All cases were performed by the same operator. The operative time and fluoroscopy time were recorded, and the effective radiation doses of right opisthenar, left chest and neck were measured for the operator. **Results** There was no statistical difference in the mean operation time or mean fluoroscopy time between two groups ($P > 0.05$). The mean effective radiation doses of right opisthenar, left chest and neck in Group A were (0.142 ± 0.012) mSv, (0.066 ± 0.011) mSv and (0.031 ± 0.005) mSv, respectively, while in Group B were (0.102 ± 0.009) mSv, (0.059 ± 0.005) mSv and (0.030 ± 0.004) mSv, respectively. The mean effective radiation doses of right opisthenar and left chest in Group B were lower than those in Group A ($P < 0.05$). There was no statistical difference in the mean effective radiation dose of neck between two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** During the lumbar nerve root canal radiography, the pulse fluoroscopy mode is a safer mode and produces lower radiation dose for operator compared to the high contrast fluoroscopy mode.

【Key words】 Lumbar spinal stenosis; Lumbar nerve root canal radiography; C-arm X-ray apparatus; Effective radiation dose; Pulse fluoroscopy mode; High contrast fluoroscopy mode

腰椎神经根管造影术在多节段腰椎管狭窄症的定位诊断中具有重要作用^[1-2],但造影术中 X 线透视的辐射对术者及患者的影响却少有报道。本研究通过检测并比较 C 形臂 X 射线机不同透视模式下施术者所接

受的平均有效辐射剂量,探讨术中更为安全的 C 形臂 X 射线机透视模式,以降低腰椎神经根管造影术中透视辐射的风险。

▲基金项目:广西科学研究与技术开发计划(桂科攻 1140003B-56)

作者简介:伍亮(1980~),男,硕士,主治医师,研究方向:脊柱脊髓疾病。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择 2011 年 2 月至 2013 年 4 月我院收治腰椎管狭窄症患者 46 例,男 22 例,女 24 例,年龄 58~80(68.92 ± 5.62) 岁。入选标准:具有腰椎管狭窄症临床表现,且 CT 及磁共振成像检查提示单节段中央管或神经根管狭窄。所有患者均行腰椎神经根管造影术,手术部位:腰 3/4 节段 8 例,腰 4/5 节段 20 例,腰 5/骶 1 节段 18 例。将患者按随机数字表法为 A 组 24 例和 B 组 22 例。其中 A 组男 10 例,女 14 例,平均年龄(70.17 ± 6.38) 岁,体重指数(25.04 ± 0.69) kg/m²,手术部位:腰 3/4 节段 5 例、腰 4/5 节段 11 例、腰 5/骶 1 节段 8 例;B 组男 12 例,女 10 例,平均年龄(68.27 ± 6.87) 岁,体重指数(25.09 ± 0.75) kg/m²,手术部位:腰 3/4 节段 3 例、腰 4/5 节段 9 例、腰 5/骶 1 节段 10 例。两组患者性别年龄、体重指数、手术部分的比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。所有患者检查前均签署了有创操作知情同意书,碘造影剂过敏试验均阴性。

1.2 主要材料与仪器 术中透视采用德国西门子 SIREMOBIL Compact L 移动式 C 形臂 X 射线机,脉冲透视模式,球管过滤为 3 mm 铝,该机器的焦点到增强器距离为 99.5 cm。热释光剂量片(型号:GR-200,北京华瑞森科技发展有限公司生产),RE-2000S 半自动型热释光剂量计读出仪(美国 Mirion 集团 RADOS 公司生产)。

1.3 方法 A 组造影术中采用的 C 形臂 X 射线机(简称 C 臂)透视模式为高对比度透视模式;B 组造影术中采用常规脉冲透视。所有造影术操作均由同一位医师完成。所有患者术前建立静脉通道,均在手术室进行造影术。患者取俯卧位,下腹部垫薄枕以减小腰椎前凸,常规皮肤消毒,在穿刺区域行局部麻醉后,在 C 臂透视下用“9”号穿刺针进行穿刺,从棘突旁 4 cm 皮肤定点垂直刺入,经筋膜、肌层到达横突外下缘,再将穿刺针向内、尾侧倾斜 20°,缓慢深刺 1 cm 至椎间孔,如可诱发患者出现下肢放射痛则提示穿刺针已至神经根处,如患者未出现放射痛可调整针刺的方向和深度;反复回抽证实无脑脊液或血液流出后,缓慢注入非离子型造影剂碘海醇 1~2 ml,在 C 臂透视下动态观察造影剂充盈情况,拍摄腰椎正侧位片。术中施术者于右手背、左前胸及颈部佩戴热释光剂量片,术后采用热释光剂量计测量热释光剂量片所记录的 X 线有效辐射剂量。同时记录每一台造影术的操作时间以及使用 C 形臂 X 射线机的透视时间。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 13.0 统计软件进行统计分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组造影术操作时间及透视时间比较 46 例造影术的操作时间为(13.3 ± 0.1) min,透视时间为(9.4 ± 0.2) s。两组造影术操作时间及透视时间的比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组造影术操作时间及透视时间比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	操作时间(min)	透视时间(s)
A 组	24	13.38 ± 0.88	9.45 ± 0.66
B 组	22	13.14 ± 0.71	9.32 ± 0.48
<i>t</i> 值		0.075	0.064
<i>P</i> 值		0.318	0.416

2.2 两组施术者不同部位 X 线辐射剂量比较 B 组受检者右手背及左前胸的平均有效辐射剂量均低于 A 组($P < 0.05$),而两组施术者颈部平均有效辐射剂量的比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组受检者各部位的 X 线辐射剂量比较($\bar{x} \pm s$ mSv)

组别	<i>n</i>	右手背	左前胸	颈部
A 组	24	0.142 ± 0.012	0.066 ± 0.011	0.031 ± 0.005
B 组	22	0.102 ± 0.009	0.059 ± 0.005	0.030 ± 0.004
<i>t</i> 值		3.202	4.282	0.510
<i>P</i> 值		0.003	<0.001	0.613

3 讨论

脊柱微创手术的辐射暴露与防护是目前研究的热点之一^[3-5],国外的研究多集中于椎体成形及椎弓根螺钉置入等手术^[6-7],却少有涉及腰椎神经根管造影术;而国内近期脊柱造影相关研究以椎管内造影为主^[8-9],有关辐射量的研究结果却未见报道。腰椎神经根管造影在腰椎管狭窄症手术节段的确定中具有重要作用,腰椎神经根管造影加阻滞术也逐渐成为临床诊断及治疗的重要手段^[10],而操作中的辐射损害则是无法逃避的问题。

国际放射防护委员会制定了不同组织职业个人每年所能接受的 X 线电离辐射限值,全身的辐射剂量限值为 50 mSv,四肢及其他组织的限值为 20 mSv^[11]。有研究表明在保障有效应用的前提下,术中可以通过合理调节 C 臂的参数以达到降低 X 射线辐射的目的^[12]。但目前 C 臂下进行腰椎神经根管造影手术操作时,尚无有关不同透视模式所产生有效辐射剂量的评价指标,透视模式的选择亦没有统一的标准。本研究中分别采用高对比度透视和脉冲透视这两种透视模式进行腰椎神经根管造影术,两组的手术操作时间及造影透视时间无明显差异($P > 0.05$),施术者所受辐射剂量的结果显示,两组颈部所受辐射剂量无明显差别($P > 0.05$),而脉冲透

视模式下手部及胸部所受辐射剂量低于高对比度透视模式($P < 0.05$) ,提示脉冲透视模式可减少术者距离操作中心较近的手部及胸部所受辐射剂量 ,这符合辐射防护策略中透视距离最长原则^[13]。我们认为在与高对比度透视模式相比 ,脉冲透视模式可以使手术操作者所受辐射剂量降低 28% 左右 ,故合理选择 C 臂的透视模式可减少对医务人员的辐射伤害。

综上所述 ,在腰椎神经根管造影术中 ,脉冲透视模式对施术者产生的辐射剂量低于高对比度透视模式 ,更为安全。

参 考 文 献

- [1] 袁 伟,马华松,谭 荣,等. 神经根管封闭在腰椎退变疾病诊断中的应用[J]. 解放军医学院学报,2013,34(10):1 043-1 044.
- [2] 刘 侃,吴闻文,郭继东,等. 选择性神经根封闭在多节段腰椎管狭窄症定位诊断及手术治疗中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2013,28(7):653-654.
- [3] Harstall R,Heini PF,Mini RL,et al. Radiation exposure to the surgeon during fluoroscopically assisted percutaneous vertebroplasty: a prospective study [J]. Spine (Phila Pa 1976) 2005,30(16):1 893-1 898.
- [4] Rampersaud YR,Foley KT,Shen AC,et al. Radiation exposure to the spine surgeon during fluoroscopically assisted pedicle screw insertion[J]. Spine(Phila Pa 1976) 2000,25(20):2 637-2 645.
- [5] Mariscalco MW,Yamashita T,Steinmetz MP,et al. Radiation exposure to the surgeon during open lumbar microdiscectomy and minimally invasive microdiscectomy: a prospective ,controlled trial [J]. Spine (Phila Pa 1976) ,2011,36(3):255-260.
- [6] Mroz TE,Yamashita T,Davros WJ,et al. Radiation exposure to the surgeon and the patient during kyphoplasty[J]. J Spinal Disord Tech 2008,21(2):96-100.
- [7] UI Haque M,Shufflebarger HL,O'Brien M,et al. Radiation exposure during pedicle screw placement in adolescent idiopathic scoliosis: is fluoroscopy safe? [J]. Spine(Phila Pa 1976) 2006,31(21):2 516-2 520.
- [8] 黄笑鹏,吴 伟,王 迪,等. 动态脊髓造影在有限减压治疗腰椎管疾病的应用[J]. 颈腰痛杂志,2013,34(5):411-41.
- [9] 韩立强,江 毅,肖联平,等. 椎管造影对腰椎退变性疾病的诊断及治疗方法选择的评价分析[J]. 实用骨科杂志,2011,17(4):340-344.
- [10] 赵正琦,张晓华,孙先泽,等. 选择性神经根封闭术在腰椎退变性疾病中的应用[J]. 脊柱外科杂志,2013,11(4):214-216.
- [11] ICRP. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection [J]. Ann ICPR,1991,21(1-3):1-201.
- [12] 闻建民,张志田. 术中 C 形臂 X 射线机的优化使用[J]. 环境与职业医学,2012,29(7):420-423.
- [13] Ahn Y, Kim CH, Lee JH, et al. Radiation exposure to the surgeon during percutaneous endoscopic lumbar discectomy [J]. Spine(Phila Pa 1976) 2013,38(7):617-625.

(收稿日期:2015-05-27 修回日期:2015-08-08)

(上接第 1081 页)

综上所述 ,临床实践中 TI-RADS 分级可对甲状腺病灶进行初步规范化恶性风险判断 ,对于性质不确定的 TI-RADS 分级 4 级的甲状腺结节 ,利用 CEUS 可进一步提高结节的良恶性鉴别诊断能力 ,二者联合可提高甲状腺结节的术前诊断能力。

参 考 文 献

- [1] Park JY, Lee HJ, Jang HW, et al. A proposal for a thyroid imaging reporting and data system for ultrasound features of thyroid carcinoma[J]. Thyroid 2009,19(11):1 257-1 264.
- [2] Kwak JY, Han KH, Yoon JH, et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk [J]. Radiology, 2011,260(3):892-899.
- [3] 姜玉新. 超声造影的基础研究与临床应用(述评) [J]. 中国医学影像技术,2004,20(3):325.
- [4] Engstrom PF, Arnoletti JP, Benson AB 3rd, et al. NCCN clinical practice guidelines in oncology. Anal carcinoma [J]. J Natl Compr Canc Netw 2010,8(1):106-120.
- [5] 郑元义,冉海涛译. 欧洲临床超声造影指南(2008) [J]. 临床超声医学杂志,2008,10(7):498-504.
- [6] 王 菁. 彩色多普勒超声及超声造影增强模式对甲状腺结节良恶性鉴别诊断的价值[D]. 武汉:华中科技大学,2012.
- [7] 赵华群,杨 红,何 云,等. 肝脏局灶性炎症性病变的灰阶超声及超声造影图像特征 [J]. 广西医科大学学报,2013,30(6):881-883.

(收稿日期:2015-03-20 修回日期:2015-08-05)