

• 临床研究 •

新型全数字式 X 线血管造影仪在老年冠心病介入治疗中的应用

卢才义 王士雯 刘玲玲 刘鹏 李玉峰 晏沐阳
马路 陈瑞 赵忠仁 赵玉生 高玉玲

【摘要】 目的 探讨新型全数字式 X 线血管造影仪 INNOVA 2000 对老年冠心病介入操作的影响。方法 根据病变血管和部位、病变特征及病人基本情况进行病例配对,分为数字造影仪和传统造影仪两组,比较两组的操作成功率、主要并发症率、病死率、手术时间和曝光时间、支架电影定位次数、同样条件屏蔽前后 X 线散射程度、体重电压指数、透视体位改变速度、影像清晰度。结果 在 1 年内完成的 130 例老年经皮冠状动脉介入(PCI)病人中,选出符合前降支近端病变配对条件者 28 例,符合右冠近端病变配对条件者 32 例。数字造影仪组和传统造影仪组在一般临床资料和冠脉病变特征方面均具有可比性($P>0.05$)。数字造影仪组在操作成功率、主要并发症率、病死率、手术时间、X 线曝光时间、支架电影定位次数、术者位置屏蔽前后 X 线散射程度、体重电压指数、透视体位改变速度和影像质量等观察指标方面明显优于传统造影仪($P<0.05$)。采用数字造影仪获得的图像在亮度、对比度、解剖层次、器械可视性等方面均优于传统造影仪。结论 数字化血管造影仪在投照体位变换速率方面与传统造影仪基本相同,影像清晰度和分辨率明显提高,散射量明显降低,有利于提高老年 PCI 操作的效率和安全性,减轻病人和术者的辐射损伤。

【关键词】 老年病;冠状动脉心脏病;介入性,治疗;血管造影仪

A new digital angiographic machine used in geriatric coronary interventional therapy

LU Caiyi, WANG Shiwen, LIU Lingling, LIU Peng, LI Yufeng, YAN Muyang
MA Lu, CHEN Rui, ZHAO Zhongren, ZHAO Yusheng, GAO Yuling

Institute of Geriatric Cardiology, General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100853, China

【Abstract】 Objective To evaluate the influence of a new digital angiographer INNOVA 2000 on the effect and safety of percutaneous coronary revascularization in the elderly. Methods Patients were selected and matched according to the diseased coronary artery and segment, lesion character and basic clinical data. The matched patients were divided into 2 groups: ① digital angiographer group (DA), ② traditional angiographer group (TA). Following parameters were compared between two groups: procedure success rate, major complications, mortality, surgical operation time, fluoroscopy time, number of times for positioning stent with cine, amount of radiation scattering with and without shielding, weight-voltage index, projection change speed, image definition. Results Sixty patients were selected from 130 consecutive geriatric percutaneous coronary intervention(PCI) cases. Twenty eight cases were matched on the proximal lesion of left anterior descending artery (LAD) and 32 cases matched on the proximal lesion of right coronary artery (RCA). The basic clinical data and coronary lesion characters were comparable between DA and TA groups ($P>0.05$). DA had more advantages than TA in all aforementioned parameters ($P<0.05$). The digital angiographer was also far more superior to the traditional one in image definition, anatomical gradation and equipment differentiation. Conclusions The new digital angiographer has better image definition, anatomical gradation and equipment differentiation and less radiation scattering amount than traditional angiographer. These characters are beneficial to the effectiveness and safety of geriatric PCI procedures.

【Key words】 Geriatric disease; Coronary heart disease; Interventional therapy; Angiographer

作者单位:100853 北京,解放军总医院老年心血管病研究所

作者简介:卢才义,男,教授,主任医师,解放军总医院老年心血管病研究所副所长

X 线透视和电影图像质量对老年冠心病介入治疗的安全性和有效性具有重要意义。治疗适应证的选择、操作策略的制订、各种器械的准备、效果的评价、并发症的发现与处理以及对病人和操作人员的辐射防护都需要良好的 X 线透视和电影图像质量作为保证^[1-3]。为了探讨新型 INNOVA 2000 全数字式 X 线血管造影仪对老年冠心病介入操作的影响,作者对相关病例和病变进行了对比分析,现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 比较对象 美国 GE 公司新型 INNOVA 2000 全数字式 X 线血管造影仪(简称数字仪)与新安装的传统式非全数字化血管造影仪(简称传统仪)作比较。

1.2 可比性控制 ① 为了排除手术经验和操作人员的协调性对观察结果的影响,严格选择同一手术组成员(相同的术者、助手、护士和技师)在 1 年内完成的手术病例,手术组成员在此时间内没有参加新的学习班或培训课程。② 为了排除器械改进因素对操作结果的影响,严格选择采用同一公司相同品牌的器械完成的病例进行比较。③ 病例配对由不参与手术操作和结果分析的介入医师完成。冠脉造影、球囊扩张和支架置入的方法参见文献报道^[4-6]。

1.3 病例配对 根据上述要求,对拟比较的病例分成数字仪和传统仪两组,在下列指标和条件方面进行配对:① 病变血管和部位,分别选择前降支近端和右冠近端。② 病变特征,包括狭窄程度 $\geq 90\%$ 但 $\leq 100\%$ 、病变长度 $\leq 15\text{mm}$ 、成角 $\leq 60^\circ$ 、中度以下钙化、远端血流 TIMI 1~2 级。③ 病人基本情况,包括性别、年龄、高血压病、糖尿病、身高和体重等。对钙化程度的判断采用半定量目测法,轻度、中度和重度钙化分别记为 1 分、2 分和 3 分。

1.4 观察指标和定义 比较数字仪和传统仪两组病

人的下列指标^[7-9]:① 操作成功率,指影像和血流恢复正常、无残余狭窄、无并发症。② 主要并发症率,指需要处理的夹层、血栓、痉挛、低血压和心肌梗死。③ 病死率,指住院期间的病死率。④ 手术时间和 X 线曝光时间。⑤ 支架电影定位次数。⑥ 术者位置同样条件屏蔽前后 X 线散射程度。⑦ 体重电压指数(病人体重与透视电压的乘积)。⑧ 透视体位改变速度(从右前斜 30° 变为左前斜 45°)。⑨ 同一病人心脏部位在不同设备上最清晰透视效果的电影图像比较,半定量指标有亮度、对比度、解剖层次、器械可视性,每个指标细分为好、较好、中等、差 4 个等级。分别记为 4,3,2,1 分,全部 4 项指标的总分即为图像质量分。

1.5 统计学处理 计数资料用%表示,统计处理用卡方检验。计量资料用均数 $\pm$ 标准差表示,统计处理用 *t* 检验。显著性差异标准为 $P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 两组病人一般临床资料比较 在 1 年内完成的 130 例老年冠心病介入治疗病人中,共选出符合前降支近端病变配对条件的病人 28 例,符合右冠近端病变配对条件的病人 32 例。两组病人的一般临床资料比较见表 1;两组病人冠脉病变特征的比较见表 2,可见数字仪组和传统仪组在一般临床资料和冠脉病变特征方面均具有可比性($P > 0.05$)。

2.2 两组病人临床观察指标比较 两组病人手术操作成功率、主要并发症率、病死率、手术时间、X 线曝光时间、支架电影定位次数、术者位置屏蔽前后 X 线散射程度、体重电压指数、透视体位改变速度和影像质量等观察指标的比较见表 3。从表中可见,数字仪组病人在上述观察指标方面均明显优于传统仪组($P < 0.05$)。

2.3 同一病人的心脏部位在不同设备上最清晰透视效果的电影图像比较 图 1 结果表明,球管和影像

表 1 两组病人一般临床资料比较

项 目	前降支近端病变组			右冠近端病变组		
	数字仪组	传统仪组	P 值	数字仪组	传统仪组	P 值
例数	14	14	>0.05	16	16	>0.05
男/女(例)	9/5	8/6	>0.05	11/5	13/3	>0.05
年龄(岁)	74.5 ± 11.3	72.8 ± 13.4	>0.05	73.6 ± 12.3	71.7 ± 12.6	>0.05
身高(m)	1.67 ± 0.18	1.65 ± 0.21	>0.05	1.66 ± 0.17	1.64 ± 0.19	>0.05
体重(kg)	65.2 ± 14.1	63.4 ± 15.3	>0.05	66.4 ± 15.2	64.5 ± 13.6	>0.05
高血压病(例)	8	7	>0.05	9	7	>0.05
糖尿病(例)	5	6	>0.05	6	4	>0.05

表 2 两组病人冠脉病变特征比较

项 目	前降支近端病变组			右冠近端病变组		
	数字仪组	传统仪组	P 值	数字仪组	传统仪组	P 值
例数	14	14	>0.05	16	16	>0.05
狭窄程度(%)	94±3.6	95±2.9	>0.05	93±2.8	94±3.5	>0.05
病变长度(mm)	15±4.2	15±3.7	>0.05	16±5.1	14±4.6	>0.05
病变成角(°)	47±11	45±13	>0.05	49±13	47±16	>0.05
钙化程度(分)	1.2±0.7	1.3±0.6	>0.05	1.4±0.4	1.3±0.5	>0.05
TIMI 血流(级)	1.3±1.1	1.4±1.3	>0.05	1.4±1.3	1.5±1.2	>0.05

表 3 两组病人临床观察指标比较

项 目	前降支近端病变组			右冠近端病变组		
	数字仪组	传统仪组	P 值	数字仪组	传统仪组	P 值
例数	14	14	>0.05	16	16	>0.05
成功率(%)	100	100	>0.05	100	100	>0.05
并发症率(%)	0	7.1	<0.05	0	12.5	<0.05
病死率(%)	0	0	>0.05	0	0	>0.05
手术时间(min)	41.3±5.7	58.5±7.4	<0.05	45.6±6.4	63.4±8.3	<0.05
曝光时间(min)	6.8±2.9	9.4±5.6	<0.05	5.4±3.7	9.8±7.2	<0.05
支架电影定位(次)	0.3±0.2	1.6±0.7	<0.05	0.2±0.1	1.3±0.5	<0.05
屏蔽前散射(Gy)	6.4±0.3	9.2±2.1	<0.05	6.5±0.4	9.7±1.8	<0.05
屏蔽后散射(Gy)	4.5±0.4	7.6±1.7	<0.05	4.3±0.6	4.6±0.3	<0.05
体重电压指数	3 964±317	4 789±425	<0.05	3 472±413	4 587±374	<0.05
体位变换速度(s)	5.2±0.3	5.6±0.4	>0.05	5.3±0.5	5.4±0.5	>0.05
影像质量(+)	13.2±2.4	9.1±3.6	<0.05	14.3±2.1	8.7±4.6	<0.05

采集器平面距检查床底面和病人胸部的距离均控制在 15cm,两类设备均采用自动参数调节功能,两组工作参数的比较见表 4。结果表明,采用数字仪获得的图像在亮度、对比度、解剖层次、器械可视性等方面均明显优于传统仪。数字仪和传统仪照像电流分别为 47 和 116mA,电压分别为 74 和 66kV。

3 讨 论

3.1 数字仪的图像特点 与传统仪相比,数字仪的主要特点有:①在采集图像时将 X 线信号变为数字信号,减少信息损失、伪影和失真。②使用数字化探测平板提高量子探测效率。③将传统影像链(球管-病人-影像增强器-光学系统-视频系统-模数转换系统)变为全数字化影像链(球管-病人-数字化探测器)。④增加自动光谱过滤和专用影像软件。其主要设计目的是在降低辐射损伤和保证操作灵活的前提下,提高影像清晰度和分辨率。

3.2 数字仪对老年经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention, PCI)成功率的影响 与传统仪相比,采用 INNOVA 2000 对老年人冠脉 A 类病变 PCI 的成功率和病死率虽然相同,但并发症率则明显不同。在前降支近端病变亚组,传统仪组发生 1 例 B

类血管夹层,经置入支架后消失,发生夹层的原因与预扩张时球囊对病变近端覆盖不完全有关。在右冠近端病变组,传统仪组发生 1 例 C 类夹层,1 例血管严重痉挛,发生夹层的原因可能与指引导管头端不慎进入冠脉开口过深有关,发生痉挛的原因与球囊反复通过病变和反复定位有关。以上并发症均发生于传统仪组,发生原因明显与影像质量不高有关。

3.3 数字仪对老年 PCI 操作效率的影响 比较数字仪与传统仪的 PCI 效率参数,前者在操作时间、曝光时间、支架电影定位次数、屏蔽前后散射率、体重电压指数等参数方面均明显优于传统仪组($P < 0.05$)。理论上,血管造影仪影响操作效率的主要性能指标是影像清晰度和分辨率、影像参考指导能力和体位变换速率。与传统仪相比,数字仪后两项指标区别不大。数字仪影响操作效率的主要因素是影像清晰度和分辨率。

3.4 数字仪对老年 PCI 操作中术者和病人辐射安全性的影响 PCI 术中 X 线辐射对术者的影响主要取决于散射量、屏蔽防护能力和曝光时间。因此,在相同防护条件下,影响术者辐射损伤程度的主要指标是散射量和曝光时间。与传统仪相比,数字仪在屏蔽前后的散射量明显减少,此外,由于操作效率提高,

表 4 数字仪和传统仪对相同检查对象的工作参数和影像质量积分比较

血管造影仪	透视工作参数		电影工作参数		影像质量积分 (分)
	电流(mA)	电压(kV)	电流(mA)	电压(kV)	
数字仪	7.9	97	47	74	12.6
传统仪	13.8	83	116	66	8.3

明显增强。

参考文献

- 1 Pepine CJ. Coronary angiography and cardiac catheterization. In: Topol EJ, editor. Textbook of cardiovascular medicine. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven, 1998, 1935-1956.
- 2 Suryapranata H, Boland JL, Pieper M, et al. Clinical and angiographic results with the B stent. Int J Cardiovasc Interv, 2000,3:21-28.
- 3 De Scheerder I, Man F, Herregods MC, et al. Intravascular ultrasound versus angiography for measurement of luminal diameters in normal and diseased coronary arteries. Am Heart J, 1994, 127:243-251.
- 4 Albiero R, Rau T, Schluter M, et al. Comparison of immediate and intermediate-term results of intravascular ultrasound versus angiography-guided Palmaz-Schatz stent implantation in matched lesions. Circulation, 1997, 96:2887-3005.
- 5 Stone GW, St Goar FG, Hodgson JM, et al. Analysis of the relation between stent implantation pressure and expansion. Am J Cardiol, 1999, 83:1397-1400.
- 6 Carrozza JP Jr, Hermiller JB, Linnemeier TJ, et al. Quantitative coronary angiographic and intravascular ultrasound assessment of a new nonarticulated stent: report from the advanced cardiovascular systems multilink stent pilot study. J Am Coll Cardiol, 1998, 31:50-56.
- 7 Ryan TJ, Faxon DP, Gunnar RM, et al. Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (Subcommittee on Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty). Circulation, 1988, 78:486-502.
- 8 Stein B, Weintraub WS, Gebhart SP, et al. Influence of diabetes mellitus on early and late outcomes after percutaneous transluminal coronary angioplasty. Circulation, 1995, 91:979-989.
- 9 Detre KM, Holmes DR, Holubkov R, et al. Incidence and consequences of periprocedural occlusion. The 1985-1986 National Heart Lung and Blood Institute Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Registry. Circulation, 1990, 82:739-750.

(收稿日期:2002-02-28)

(本文编辑 周宇红)

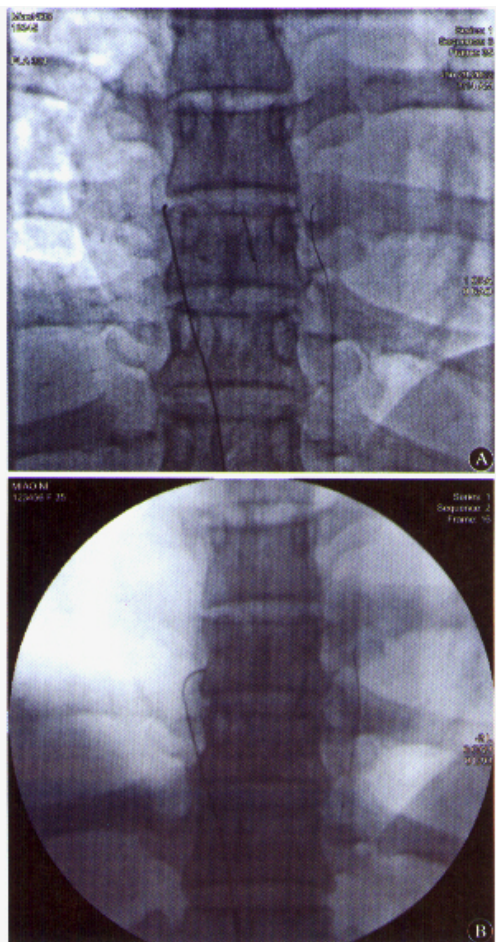


图 1 对同一病人的心脏部位分别采用数字仪和传统仪获得的最清晰透视效果的电影图像比较

注:球管和影像采集器平面距检查床底面和病人胸部的距离均控制在 15cm。采用数字仪获得的图像(A)在亮度、对比度、解剖层次、器械可视性等方面均明显优于传统仪(B)

曝光时间相对缩短,因此,对术者的辐射保护作用明显增强。PCI 术中 X 线辐射对病人的影响主要取决于工作电压和曝光时间。与传统仪器相比,数字仪器的体重电压指数明显降低,加上操作效率提高所致的曝光时间相对缩短,对病人的辐射保护作用也