

冠状动脉三维可视化系统在冠心病介入诊疗中的临床应用

何云 晋军 成小凤 胡建波 何永铭

摘要 目的 探讨冠状动脉三维可视化系统(V1.02)在冠心病介入诊疗中的应用效果。方法 收集冠状动脉慢性完全闭塞病变(CTO)患者121例,根据是否使用三维可视化系统进行经皮冠状动脉介入治疗(PCI)分组,60例为对照组,单独采用冠状动脉介入影像定量分析系统辅助PCI,61例为观察组,结合三维可视化系统(V1.02)辅助PCI。分析比较两组患者介入术成功率、严重并发症发生情况和对医患X线辐射暴露时间的影响。结果 观察组和对对照组介入成功率分别为88.5%(54/61)和73.3%(44/60),差异有统计学意义($P < 0.05$);介入并发症发生率分别为3.3%(2/61)和16.7%(10/60),差异有统计学意义($P < 0.05$);手术时间分别为(75.9 ± 9.2) min和(101.5 ± 15.8) min,差异有统计学意义($P < 0.01$)。结论 三维可视化系统(V1.02)应用于CTO介入诊疗中,可以明显提高手术成功率,减少冠状动脉痉挛、血管夹层及血管穿孔破裂等并发症,缩短医患X线辐射暴露时间,值得在临床上进一步推广。

关键词 冠状动脉;三维可视化系统;介入诊疗

中图分类号 R 543.3

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2014)06-0789-03

人口老龄化后冠心病发病率逐渐增高,经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)是冠心病治疗的重要手段之一,极大的提高了冠心病临床治疗效果,改善了患者生活质量,延长了患者生存时间。但目前冠状动脉慢性完全闭塞病变(coronary chronic total occlusion, CTO)是介入治疗的难题,其主要原因是冠状动脉介入手术仍然依靠常规的心血管造影平面二维图像分析及手术操作者目测、操作经验来实施介入诊疗操作,术者判断的主观性增加了冠状动脉介入手术操作的难度和介入诊疗的效果^[1-2]。冠状动脉三维可视化系统(V1.02)突破了目前国内外仍用二维平面显像技术的局限性,克服了凭介入操作者目测、操作经验来确定介入方式的主观性。目前我科61例CTO患者应用了三维

可视化系统(V1.02)辅助PCI治疗,取得了良好的效果,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 病例资料 收集2011年3月~2013年6月第三军医大学新桥医院心血管内科CTO病变患者121例,根据是否使用三维可视化系统(V1.02)进行PCI治疗进行随机分组。单独冠状动脉介入影像分析定量系统60例,作为对照组,其中男41例,女19例,年龄51~78(65 ± 11)岁,合并高血压23例,高脂血症15例,糖尿病6例,肝肾功能不全2例。在冠状动脉介入影像分析系统基础上结合三维可视化系统(V1.02)61例,作为观察组,其中男45例,女26例,年龄49~77(63 ± 12)岁,合并高血压19例,糖尿病5例,高脂血症10例,糖尿病8例,肝肾功能不全3例。两组患者性别构成比、年龄、合并高血压、糖尿病及高脂血症等临床资料比较,差异无统计学意义。该技术不涉及患者本人机体,属无创伤技术范畴,无技术风险,不涉及医学伦理,PCI术前均由患者或是授权委托人签署手术同意书。

1.2 入选与排除标准

1.2.1 入选标准 ① 年龄18~85岁;② 冠状动脉狭窄程度为100%,且闭塞时间≥3个月,病变适于置入冠状动脉支架,同一血管重叠置入支架不超过3枚;③ 术前完善了冠状动脉CTA;④ 受试者必须理解并且能够坚持访视计划。

1.2.2 排除标准 ① 病变不适合行或者患者不愿行PCI治疗;② 对对比剂任何成分过敏;③ 严重凝血功能障碍;④ 过去5年内有恶性肿瘤史(除外可医治的非黑色素瘤的皮肤恶性肿瘤);⑤ 处于免疫缺陷状态者(如HIV感染);⑥ 既往有精神障碍,药物/酒精滥用;⑦ 有其他妨碍受试者提供自愿知情同意的情况;⑧ 已参加或计划参加其他药物或装置的干预性研究;⑨ 研究者认为存在任何不适合入选或影响患者参与或完成研究的其他因素。

1.3 技术方法 ① 数据获取与配准:分别采集可视化人体数据集和患者64层冠状动脉CT数据的连续断层图像,根据每幅图像上的4个标准定位点,利用刚体变换原则,用三维可视化系统软件对数据

2014-03-20 接收

基金项目:保健专项课题(编号:13BJZ33);军队临床高新技术重点项目(编号:2010gxjs071)

作者单位:第三军医大学心血管病研究所,重庆 400037

作者简介:何云,男,住院医师;

晋军,男,教授,主任医师,责任作者,E-mail:jjxqyy@163.com

进行自动配准。② 心脏冠状动脉系统结构的数据分割: 根据临床要求对可视化人体数据和 CT 数据进行分类, 由断层解剖、医学影像研究人员逐层进行冠状动脉结构的半自动分割提取, 并对分割区域赋予特定的红绿蓝颜色。③ 结构标识: 对冠状动脉结构二维图像上的解剖结构进行标识, 使之与其空间信息相联系, 使解剖结构名称与结构的一组体素相对应, 完成结构标识的功能。④ 心脏冠状动脉结构的三维重建: 使用课题组自行设计的软件, 采用面绘制和体绘制的方法, 构建心脏冠状动脉结构的几何模型和体素模型。⑤ 开发三维可视化冠状动脉介入辅助软件: 在导丝或支架球囊通过闭塞段时, 辅助系统提供实时的多角度投照影像参数, 提供手术路径, 确定手术方式及指导手术器械到达病变的精确位置, 通过叠加比较介入手术前后的三维影像学资料, 对手术效果进行即时及预后判定。见图 1。

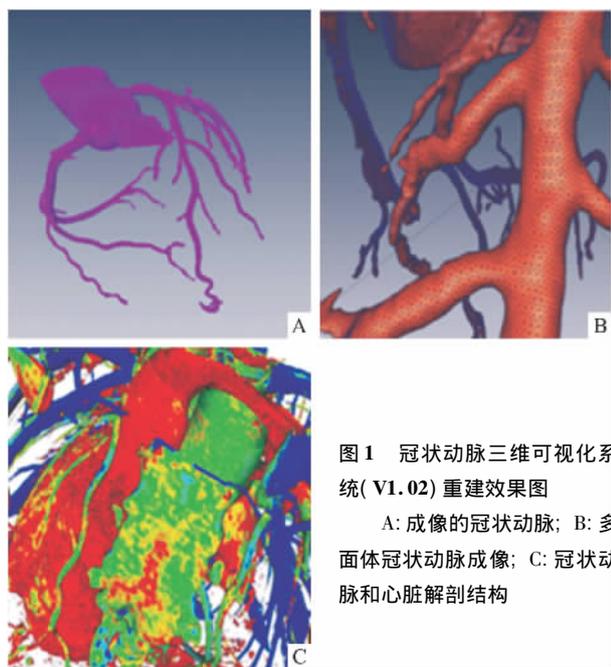


图1 冠状动脉三维可视化系统(V1.02)重建效果图
A: 成像的冠状动脉; B: 多面体冠状动脉成像; C: 冠状动脉和心脏解剖结构

1.4 统计学处理 采用 SPSS 13.0 统计软件分析, 计数资料用率表示, 采用 χ^2 检验; 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验。

2 结果

2.1 两组患者手术成功率、并发症和手术时间的比较 观察组和对照组介入成功率分别为 88.5% (54/61) 和 73.3% (44/60), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 并发症发生率分别为 3.3% (2/61) 和 16.7% (10/60), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 手术时间分别 (75.9 ± 9.2) min 和 (101.5 ± 15.8) min,

差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。

2.2 两组患者手术失败原因和并发症发生情况分析 对照组手术失败 16 例, 其中 9 例因导丝不能通过闭塞病变, 其中 1 例因血管钙化严重, 1 例因血管严重扭曲, 球囊无法通过闭塞病变。3 例因导丝致血管夹层, 反复尝试导丝无法进入血管真腔。2 例因导丝致血管穿孔, 遂放弃手术。13 例患者冠状动脉发生 A ~ D 级夹层, 其中 12 例支架覆盖后无对比剂滞留, 1 例仍有局限性对比剂滞留。导丝致前降支和右冠状动脉穿孔各 1 例, 1 例反复复查心脏超声仅少量心包积液, 采用保守治疗, 1 例行心包穿刺术。2 例发生冠状动脉痉挛, 均使用硝酸甘油 $200 \mu\text{g}$ 3 ~ 5 min 后缓解, 考虑导丝反复刺激引起。观察组手术失败 7 例, 其中 5 例因导丝不能通过闭塞病变, 2 例导丝通过后, 因血管钙化严重, 球囊无法通过闭塞病变, 2 例分别发生 B 和 C 级冠状动脉夹层, 均用支架覆盖夹层处, 术后无对比剂滞留。

3 讨论

目前冠状动脉造影是临床广泛采用的诊断和治疗冠心病的主要依据之一, 被称为冠心病诊断的“金标准”^[3]。CTO 是指冠状动脉造影血管狭窄程度为 100%, 美国心脏病学会 (ACC) 和美国心脏学会 (AHA) 的 CTO 为闭塞时间 ≥ 3 个月的病变^[4]。既往冠状动脉介入影像定量分析系统是二维平面, 投影本身所带来的血管三维信息丢失、重叠、遮掩等问题成了医师对病变做出明确诊断的障碍^[5]。CTO 介入治疗成功率与闭塞时间、病变特点、介入器械选择、操作者水平等因素相关, 闭塞时间 < 3 个月者 PCI 成功率为 75% ~ 89%, 而 > 3 个月者成功率降至 31% ~ 59%^[6]。其失败的原因主要是导丝、球囊或其他器械无法通过病变, 也可能术中出现夹层、穿孔或生命体征变化而终止手术^[7]。其 PCI 并发症主要包括心肌梗死壁间血肿、心包填塞、心律失常、冠状动脉穿孔及血栓形成等^[8]。冠状动脉介入手术仍然依靠目前能够应用于临床的冠状动脉介入影像分析系统, 仅能提供单纯的平面二维图像及粗略的病变血管直径及长度测量, 对复杂病变血管内部解剖结构缺乏直观的评价。三维重建对冠状动脉分叉病变的定量测量及病变诊断也具有较高的准确性^[9]。目前世界各国尤其是发达国家都对可视化技术在医学上的应用给予了高度的重视, 美国宾州大学的三维 VIEWNIX 系统、德国汉堡大学的 VOX-EL-MAN 系统等, 但以上大都是基于 UNIX 系统进

行的开发,设备要求高,设计复杂。而将可视化技术应用于心血管内科介入治疗学领域的研究较少,预设病例缺乏互动性,图像显示不具备三维立体模式,对临床具体病例的手术操作没有技术指导作用。

冠状动脉三维可视化系统(V1.02)可以重建心脏冠状动脉三维立体模型,将具体患者冠状动脉病变多排CT断层影像学参数通过开放性交互式数据转换方式,建立冠状动脉造影数据分析处理系统,用于冠状动脉局部病变图像的三维分析处理,突破了国内外目前用于冠状动脉介入病变分析图像的二维平面的局限性,以人机应答方式提供病变血管与周围组织的比邻关系、病变局部的解剖学精确数据,指导术者优选手术器械、手术方式及最佳手术操作径路,引导介入手术器械(导丝、球囊、支架等)穿过闭塞、成角、钙化、夹层等冠状动脉复杂病变,精确定位球囊、支架于血管病变部位,能够极大地提高手术安全性和疗效、减少辐射损伤,克服了既往凭介入手术操作者目测、操作经验来确定手术操作方式的主观性。本研究显示,采用三维可视化系统辅助PCI手术成功率可以提高15.2%,介入并发症减少10%,且可以明显缩短手术时间,减少医患X线辐射暴露。

3D visualization system in coronary interventional treatment of coronary heart disease in clinical applications

He Yun, Jin Jun, Cheng Xiaofeng, et al

(Dept of Cardiovascular, Xinqiao Hospital of The Third Military Medical University, Chongqing 400037)

Abstract Objective To investigate the three-dimensional visualization of coronary system (V1.02) in coronary intervention in the application results. **Methods** 121 total occlusion (CTO) patients were selected, depending on whether the use of three-dimensional visualization system undergoing percutaneous coronary intervention (PCI) group. 60 cases of the control group used a single coronary intervention quantitative image analysis system for secondary PCI. 61 cases of the observation group, combined with 3D visualization system (V1.02) assisted PCI. Analysis and comparison of the two groups were involved in the success rate of the doctor-patient cases and X-ray radiation exposure effects serious complications. **Results** Observation group and the control group were involved in the success rate of 88.5% (54/61) and 73.3% (44/60), the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Interventional complication rate was 3.3% (2/61) and 16.7% (10/60) respectively, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Surgical time was (75.9 ± 9.2) min and (101.5 ± 15.8) min, the difference was statistically significant ($P < 0.01$). **Conclusion** 3D visualization system (V1.02) used in the diagnosis and treatment CTO intervention can significantly improve the success rate of the hand, reducing coronary artery spasm, vascular dissection and rupture of vascular complications such as perforation, shortening the doctor-patient X-ray radiation exposure time, worthy of clinical further promotion.

Key words coronary artery; 3D visualization system; intervention

参考文献

- [1] 徐浩,周国伟,戴秋艳,等. CardiOp-B 冠状动脉造影三维重建系统与定量冠状动脉造影对照分析研究[J]. 上海交通大学学报(医学版) 2009, 6(29): 646-8.
- [2] 李轶,刘宏斌,盖鲁粤,等. 冠状动脉造影三维重建与造影平面定量对比分析[J]. 中国介入心脏病学杂志 2008, 1(16): 12-5.
- [3] 杨海云. 冠心病诊断与治疗的研究[J]. 实用心脑血管病杂志 2013, 1(21): 178-9.
- [4] Harold J G, Bass T A, Bashore T M, et al. ACCF/AHA/SCAI 2013 Update of the Clinical Competence Statement on Coronary Artery Interventional Procedures [J]. Circulation, 2013, 128(4): 436-72.
- [5] 张艳,王晓敏,王鹏程,等. 冠状动脉三维重建的研究[J]. 中国医学装备 2007, 12(4): 7-10.
- [6] 杨田,刘丽. 冠状动脉慢性完全闭塞病变治疗进展[J]. 西部医学 2012, 12(24): 2436-8.
- [7] 郝六一,裴世炜,李学信. 冠状动脉慢性闭塞病变介入治疗临床分析[J]. 实用心脑血管病杂志 2011, 1(19): 84-5.
- [8] 齐欣,李淑梅. 慢性完全闭塞冠状动脉病变介入治疗研究进展[J]. 中国老年学杂志 2011, 24(31): 4992-3.
- [9] 李轶,荆晶,刘宏斌. 冠状动脉造影三维重建分析其分叉处病变的价值[J]. 中国医学影像学杂志 2008, 2(16): 105-7.